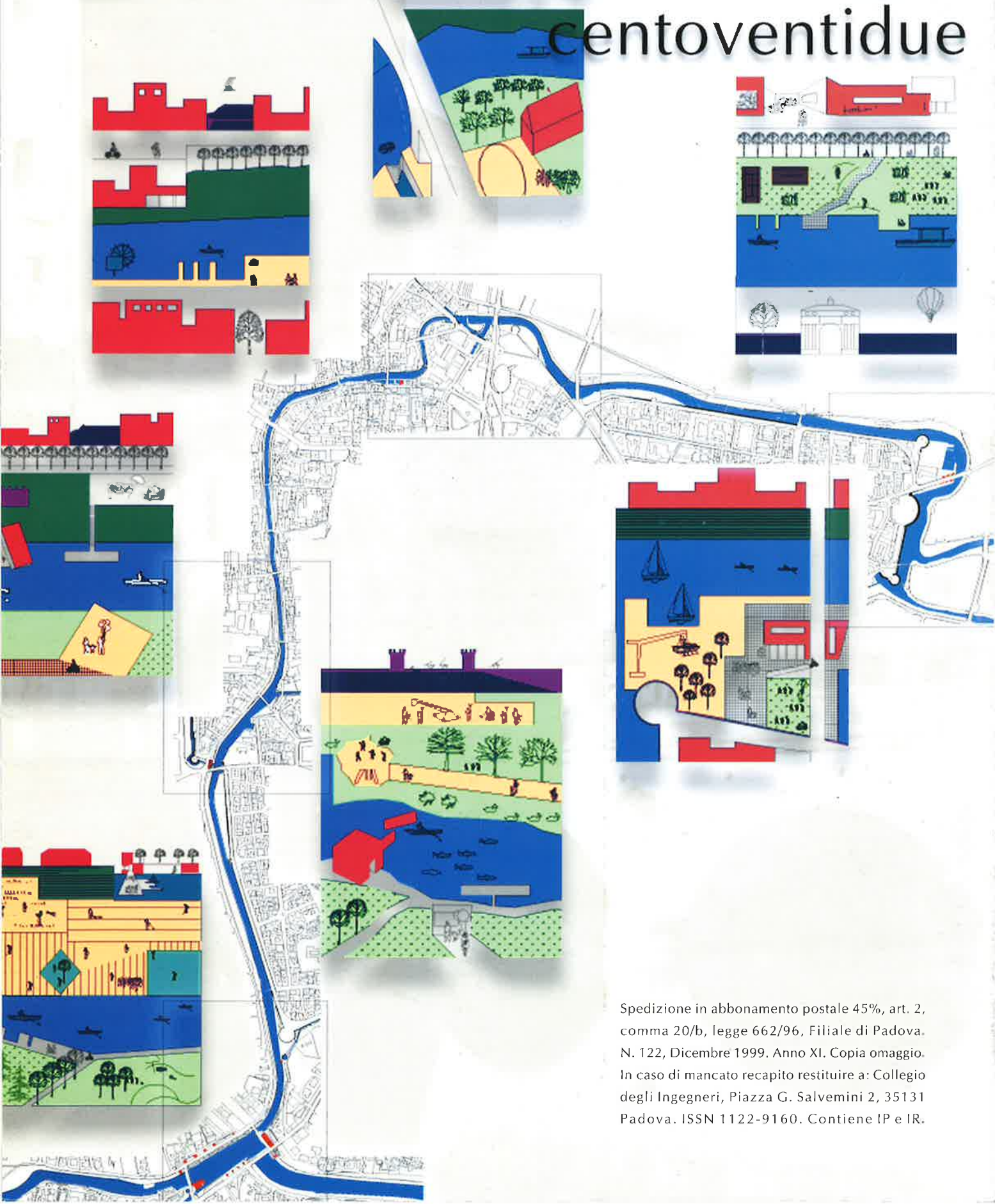


GALILEO

centoventidue



Spedizione in abbonamento postale 45%, art. 2,
comma 20/b, legge 662/96, Filiale di Padova.
N. 122, Dicembre 1999. Anno XI. Copia omaggio.
In caso di mancato recapito restituire a: Collegio
degli Ingegneri, Piazza G. Salvemini 2, 35131
Padova. ISSN 1122-9160. Contiene IP e IR.

**Presto operative le prime due sezioni della nuova condotta
Dal Vicentino a Brentelle 34 chilometri di garanzia per 110 mila utenti Amag**



Entro i prossimi mesi, i padovani e il sistema acquedottistico del Veneto centrale potranno contare sul Terzo Acquedotto una tra le maggiori opere pubbliche che Padova abbia realizzato negli ultimi anni.

Costo complessivo previsto: 51 miliardi, per realizzare una condotta in acciaio da Saviabona, nel vicentino, a Brentelle, nel territorio della città, che convoglia acqua in pressione dalle falde del vicentino, da cui viene estratta, al punto di raccordo con la rete idrica padovana, eliminando così tutte le possibilità di contaminazione durante il percorso.

Il Terzo Acquedotto farà «andare in pensione» la vecchia Canaletta a pelo libero che è in funzione da più di un secolo e che, pur non presentando particolari problemi, è ormai un'opera di archeologia idraulica.

L'opera assume un ruolo preminente anche rispetto alla condotta da 900 mm, realizzata più di 40 anni fa e che attualmente garantisce, per la maggior parte, l'approvvigionamento idrico ai 110 mila clienti dell'Amag di Padova e di Abano Terme.

Il progetto, concepito sul finire degli anni '80 all'interno di un finanziamento FIO per la riorganizzazione e razionalizzazione dei sistemi acquedottistici della destra del fiume Brenta, riguardava il tratto e la stazione ferroviaria di Grisignano di Zocco e Grumolo delle Abbadesse, in territorio vicentino per una lunghezza di 4.415 metri. La spesa era prevista in 4.870 milioni, di cui 3.250 garantiti dalla Regione Veneto all'interno del finanziamento FIO. L'Amag ha proseguito con fondi propri il progetto, con l'obiettivo di estendere il tratto intermedio verso nord sino al polo idrico di Saviabona cui afferiscono le varie condotte minori che si diramano dai singoli pozzi di prelevamento. Il secondo lotto (3800 milioni) ha esteso la nuova condotta sino a Torri di Quartesolo e il terzo (4.500 milioni) sino alla periferia di Vicenza. Il quarto lotto dalla periferia di Vicenza a Saviabona (5.200 metri di condotta per una spesa di 9 miliardi) già completato sarà operativo entro il 1999. Conclusa la parte a monte di Grisignano, l'AMAG ha avviato la realizzazione della prima e della seconda sezione a valle, verso Padova. È ormai ultimato e in esercizio il 5° lotto di lavori. Ad aggiudicarselo è stata un'impresa padovana, la Intercantieri Vittadello di Limena. Il lotto interessa il tratto di 9 mila metri tra Grisignano di Zocco e Bosco di Rubano, per un importo di 15.630 milioni (14 mila relativi ai lavori e la quota restante per servitù di passaggio e imprevisti).

Anche il sesto e ultimo lotto, da Bosco di Rubano all'impianto AMAG di Brentelle è stato completato e messo in funzione, con un costo di 7 miliardi e mezzo e una lunghezza di 4800 metri.

Il costo previsto dell'opera, a metro lineare, è di circa un milione e mezzo di lire, cifra che comprende anche le spese di progettazione, gli espropri e tutti gli oneri richiesti da un'opera di queste dimensioni e con queste difficoltà; il Terzo Acquedotto è posato infatti in un'area a forte antropizzazione, scorre parallelo alla ferrovia e necessita di sottopassi stradali e autostradali.

Gli stralci esecutivi sono stati progettati dall'Ufficio Tecnico aziendale e la Direzione Lavori dell'opera è stata curata dal Direttore Tecnico dell'AMAG divisione Energia dell'Azienda Padova Servizi Spa.

La spesa, a parte il modesto iniziale contributo regionale, è stata interamente finanziata dall'AMAG attingendo esclusivamente a fondi propri, senza ricorrere quindi a finanziamenti bancari.

Lo sforzo, anche finanziario, è stato per l'Azienda di dimensioni notevoli. L'investimento viene comunque considerato «prioritario» sia per poter continuare a garantire a Padova acqua abbondante e di ottima qualità, sia per rafforzare un segmento fondamentale del sistema acquedottistico del Veneto. **Franco Mura**

CARATTERISTICHE TECNICO-FUNZIONALI DELLE OPERE 1°, 2°, 3° E 4° ACQUEDOTTO

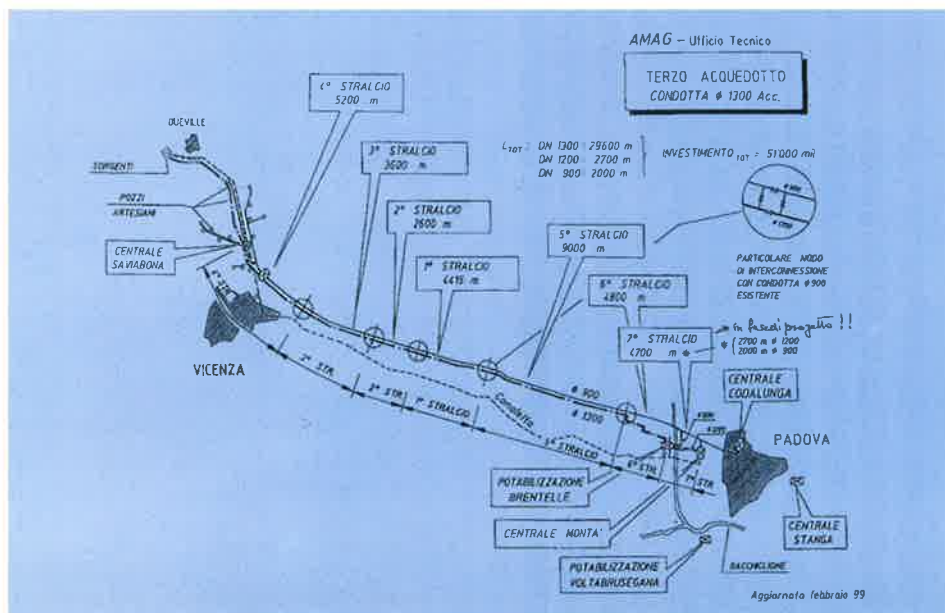
Il 3° stralcio funzionale del terzo acquedotto ha le stesse caratteristiche tecnico funzionali dei primi due e precisamente:

- diametro condotta 1300 mm
- materiale della condotta acciaio
- spessore tubo 11 mm
- rivestimento interno epossidico
- rivestimento esterno bituminoso pesante

5° e 6° acquedotto

- diametro interno della condotta 1300 mm
- diametro esterno 1321
- lunghezza 8950 m
- materiale acciaio Fe 410
- spessore tubo 11 mm
- rivestimento interno epossidico
- rivestimento esterno in polietilene applicato per estrusione

A differenza dei precedenti stralci, si è optato per un nuovo rivestimento esterno della condotta che garantisca una maggiore protezione meccanica ed elettrica. Il rivestimento, normato da precise regole previste dalla UNI 9099 richiamata in Capitolato speciale d'appalto, viene preceduto da una preparazione del metallo mediante sabbiatura con grado di finitura Sa 2 1/2, da un'applicazione di primer di fondo, da una successiva applicazione di adesivo e infine dal rivestimento applicato per estrusione, quindi con altissima tenacità contro il distacco.



GALILEO

RIVISTA DI INFORMAZIONE
ATTUALITÀ E CULTURA

Anno XI

n. 122 • Dicembre 1999

Editore Collegio degli Ingegneri della Provincia di Padova, Piazza G. Salvemini 2, 35131 Padova, telefono e fax 0498 756 160

• **Direttore responsabile** Enzo Siviero • **Comitato di gestione** Paolo Mazzi, Giorgio Romaro, Giorgio Simioni, Attilio Siviero •

Responsabile per Ingegneri Padova Rinaldo Pietrogrande • **Responsabile per la zona dell'Alta Padovana** Giorgio Simioni •

Comitato di redazione Enrico Albertoni, Barbara Boaretto, Lucio Bonafede, Gian Luigi Burlini, Luigi Casalucci, Guido Cassella, Giorgio Clemente, Paolo Faccio, Roberto Gori, Giuliano Marelle, Guglielmo Monti, Franco Posocco, Giancarlo Ravagnan, Giorgia Roviario, Alfredo Schiavo • **Relazioni esterne e diffusione** Giorgia Roviario telefono 049 656 706 • **Pubblicità, impaginazione, redazione** Queen's Srl, Corte Zabarella, Via Zabarella 14 int. 6, 35121 Padova, telefono 0498759328, 03296381227, fax 0498782470, e-mail redazione.galileo@libero.it • **Stampa** La Photograph, Via L. da Zara 8, 35020 Albignasego, Pd, telefono 0498 625 690, fax 0498 625 691 • **Copertina** Il percorso delle acque a Padova, Ivan Iobstribitzer, Ruben Verdi • **Autorizzazione** Tribunale di Padova n. 1118 del 15 marzo 1989 • **Spedizione** in abbonamento postale 45%, art. 2, comma 20/b, legge 662/96, Filiale di Padova • **ISSN** 1122-9160 • **Avvertenze** La

Direzione non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni causati da informazioni errate. Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano in alcun modo né l'editore né la redazione • **Tutela della privacy** Qualora siano allegati alla rivista, o in essa contenuti, questionari oppure cartoline commerciali, si rende noto che i dati trasmessi verranno impiegati a scopo di indagine di mercato e di contatto commerciale, ex D.L. 123/97. Si informano gli abbonati che il loro indirizzo potrà essere impiegato anche per l'inoltro di altre riviste o di proposte commerciali. È diritto dell'interessato richiedere la cancellazione o la rettifica, ai sensi della L. 675/96.

LA ACQUE DI PADOVA
ARCHITETTURA E REGOLAZIONE

Francesca Mazzon, Giorgia Roviario

Enzo Siviero

2

PROGETTI SULL'ACQUA
UN PERCORSO LUNGO I CANALI DI PADOVA

Ivan Iobstribitzer, Ruben Verdi

24

CONSORZIO DI BONIFICA
«BACCHIGLIONE BRENTA» PADOVA

32

MANUFATTI IDRAULICI DEL CONSORZIO
DI BONIFICA PEDEMONTANO BRENTA
IN PROVINCIA DI PADOVA

Umberto Niceforo

36

IL PARCO DELLE MURA E DELLE ACQUE
Giampaolo Barbariol, Silvio Scanagatta

41

Con il patrocinio del
COMUNE DI PADOVA

Con il contributo di
COMUNE DI PADOVA
ASSESSORATO ALLA QUALITÀ
DELLA VITA E AL FEDERALISMO

CONSORZIO DI BONIFICA
BACCHIGLIONE BRENTA
UNIONE PROVINCIALE ARTIGIANI

le acque di padova



il passato, il presente il futuro

LE ACQUE DI PADOVA ARCHITETTURA E REGOLAZIONE

Francesca Mazzon

Giorgia Roviato

Enzo Siviero

¹ Il Bacchiglione, nei pressi del centro urbano, si divideva in due rami: il ramo principale (Tronco Maestro) prendeva il posto del vecchio alveo del Brenta, mentre l'altro, ossia il primo tratto del Naviglio interno, si dirigeva verso est intersecando la controansa del «Medoacus» all'altezza dell'attuale Questura e, una volta entrato nell'alveo antico, lo percorreva in direzione opposta per poi ricongiungersi a nord con il Tronco Maestro e formare un anello attorno alla città, che risultava così interamente protetta dalle acque. Riuniti insieme i due rami proseguivano con un percorso tortuoso verso la zona di Fistomba.

Vi sono prove documentarie che attestano che lo scavo del tratto iniziale del Naviglio interno, che collega i punti più vicini dell'ansa dall'Osservatorio astronomico alla Questura, sia stato effettuato tra il 1034 ed il 1050 proprio per riportare le acque nell'alveo orientale dell'ansa del Brenta e creare così un definito confine urbano, in precedenza stabilito da consuetudini e con tutta probabilità irregolarmente distribuito sul terreno.

Il tratto di paleoalveo che dalle Torricelle va agli Ognissanti era sicuramente attivo agli inizi del XIII secolo, ipotesi confermata dalla data di costruzione dei mulini delle Torricelle (1217) che scaricavano appunto in questo canale che prese il nome di canale del Comune o canale di Santa Chiara, fino alla confluenza con il canale Alicorno, e di canale di San Massimo nel tratto successivo fino agli Ognissanti.

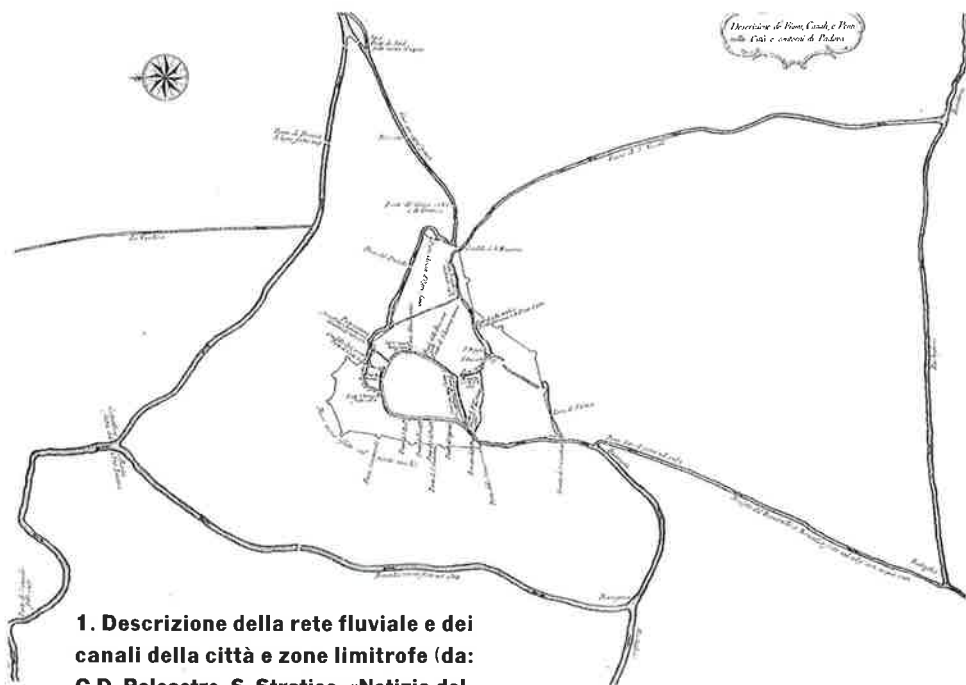
È risaputo che in epoca antica l'area su cui sorge la città di Padova era attraversata dal fiume *Medoacus* (Brenta), mentre il Bacchiglione (*Edrone*), scorrendo più a sud rispetto alla sede attuale, lambiva appena il centro urbano e che in seguito, come narra il cronista longobardo Paolo Diacono, vi furono forti trasformazioni a causa di sconvolgimenti climatici e alluvioni che provocarono divagazioni dei fiumi.

Una vasta palude occupava la maggior parte del territorio urbano e zone limitrofe per cui l'abitato si raccolse nella zona attorno al duomo fortificato lasciando abbandonata la controansa del *Medoacus*: nel secolo XI la città si trovava in una nuova fase di vita ed era già in atto un'operazione di bonifica dell'area cittadina.

Il sistema delle acque urbane rappresentava uno degli elementi fondamentali dello sviluppo della città, che nelle risorse del fiume trovò una strada per la crescita economica, sociale e urbanistica.

Fin dai secoli più antichi Padova fu *città d'acque*, con i suoi porti fluviali – asse portante dell'economia cittadina – e i suoi numerosi canali artificiali che, oltre ad essere importanti arterie navigabili, venivano sfruttati per produrre forza motrice a favore dei numerosi opifici cittadini, per irrigare orti e giardini e per altri usi domestici.

Il Comune di Padova, tra l'XI e il XIII secolo, intensificò le bonifiche e diede il via alla riorganizzazione della rete dei canali interni e dei corsi d'acqua attigui alla città e la rete idrografica interna assunse un disegno rimasto pressoché invariato fino ai primi anni di questo secolo (Fig. 1).¹



1. Descrizione della rete fluviale e dei canali della città e zone limitrofe (da: G.D. Polcastro, S. Stratico, «Notizia della scoperta fatta in Padova di un ponte antico», Padova 1773).

L'articolata regolazione delle acque interne si concretizzò anche in una serie di concessioni d'acqua a favore dei monasteri di S. Agata, S. Maria in Vanzo, S. Maria di Porciglia e a favore dei benedettini neri di S. Giustina. È interessante notare come queste concessioni furono date nell'arco di pochi anni, ed è utile ripercorrerle in ordine cronologico.

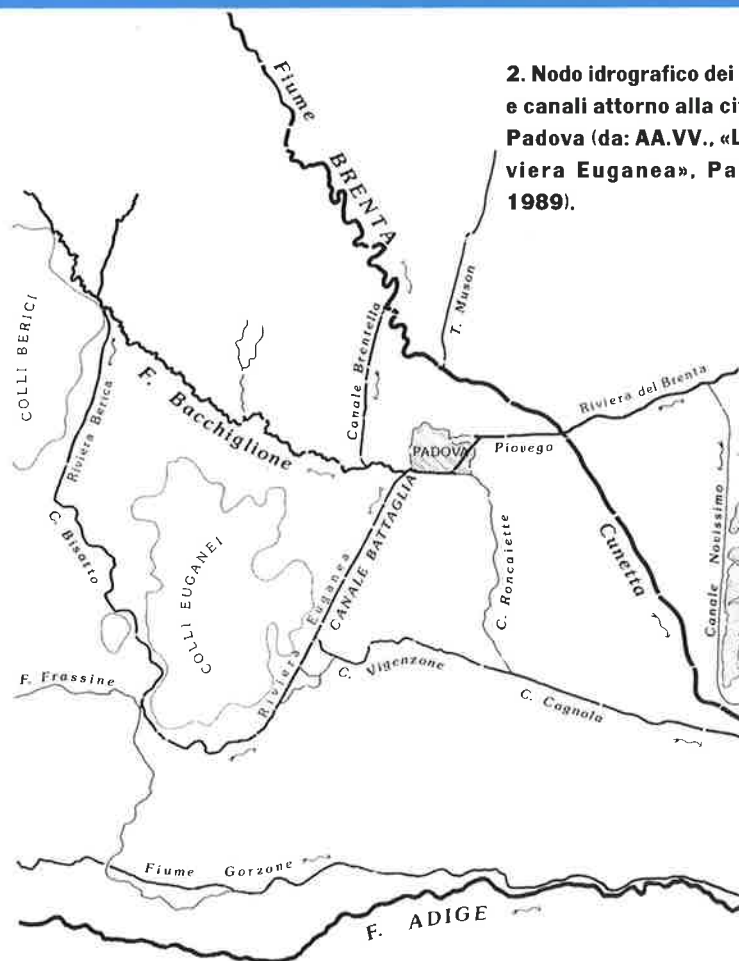
Del 1220 è lo statuto comunale di concessione d'acqua a S. Maria in Vanzo che determinò come luogo di presa il passaggio del Bacchiglione nei pressi di S. Croce; in seguito alla concessione fu anche autorizzato lo scavo del condotto che doveva portare l'acqua fino al cosiddetto *fossatum antiquum*, che prenderà il nome di canale Olmo o Acquette, un ramo del Bacchiglione precedentemente chiuso in concomitanza con l'apertura del primo tratto del Naviglio Interno (canale dell'Osservatorio) avvenuta tra il 1031 e il 1050 con lo scopo di convogliare in questo una maggiore quantità d'acqua e non disperdere l'energia idraulica necessaria ad azionare i mulini delle Torricelle.

Nel 1223 fu concesso al Monastero di S. Maria di Porciglia di derivare un canale dal Piovego per poter attivare delle ruote molitorie; questo canale, detto canale di S. Sofia, correva lungo le attuali vie Morgagni e Falloppio e si immetteva nel canale di S. Chiara all'altezza dell'Ospedale Civile.

Nel 1230 fu accordata ai Benedettini di S. Giustina la concessione per l'apertura del canale Alicorno che, all'altezza dell'omonimo bastione, derivava l'acqua dal Bacchiglione, costeggiava le mura, entrava all'altezza del bastione di S. Croce entro la cinta muraria e si divideva in due rami: il primo entrava negli orti del convento e correva attorno alla proprietà, l'altro proseguiva verso Prato della Valle passando di fronte alla chiesa di S. Giustina e, giunto alla chiesa di S. Leonino, costeggiava l'Orto Botanico e usciva nel canale di S. Chiara presso i mulini di Ponte Corvo.

Nel 1246 su concessione di Ezzelino III da Romano venne accordato il permesso a un suo partigiano, il giureconsulto Alberto da Caligine, di «*trarre dal Bacchiglione, presso il ponte S. Leonardo, un rivo d'acqua a comodità della casa*» il cui corso delimitava con andamento semicircolare l'isola di S. Giacomo, passando a nord del monastero dei Carmini e uscendo poi nel Tronco Maestro presso il ponte dei Carmini. Anche il canale Bovetta (il cui nome deriva appunto dal suo andamento semicircolare) serviva per alimentare mulini e folli da lana (Fig. 2)².

Il programma di sistemazione e miglioramento della rete idrografica non fu limitato all'interno delle mura, ma si estese anche oltre l'area cittadina, con la realizzazione di tre grandi canalizzazioni: il canale Battaglia (1189-1201), il canale Piovego (1209) e il canale Brentella (1314) (Fig. 2)³.



2. Nodo idrografico dei fiumi e canali attorno alla città di Padova (da: AA.VV., «La Riviera Euganea», Padova 1989).

² M. Borgherini, «La canaletta della Boetta e i nuovi folli di panni di S. Giacomo», Tipografia Cominiana, Venezia 1966.

³ LE TRE GRANDI CANALIZZAZIONI

RIVIERA EUGANEA: IL CANALE BATTAGLIA

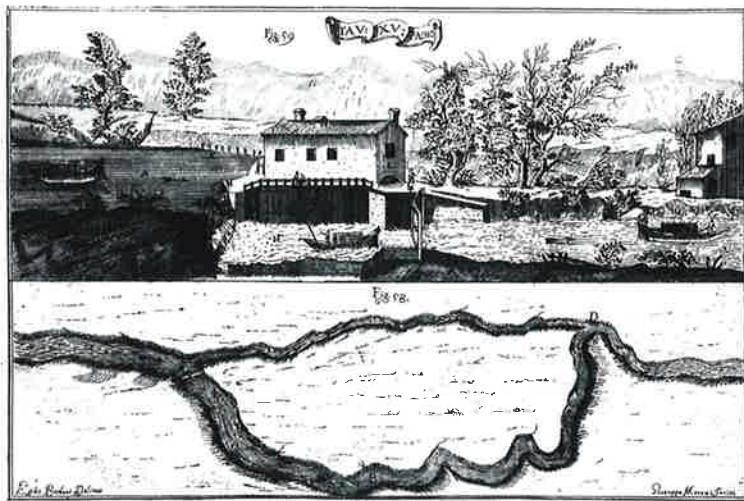
Le frequenti liti tra i Vicentini e i Padovani riguardanti il commercio e il transito fluviale culminarono nel 1188, quando i Vicentini immisero gran parte delle acque del Bacchiglione in un canale, chiamato Bisatto per il suo andamento sinuoso, che scendeva fra i colli Berici ed Euganei fino alle terre del marchese d'Este. Con questo taglio, effettuato a Longare, i Vicentini isolarono Padova privandola dell'acqua necessaria ad azionare i suoi numerosi mulini e impedendo il transito lungo questa importante via di collegamento fluviale. Raggiunto un accordo fra le due parti, fu ripristinato il normale corso del fiume e fu concesso ai Vicentini di utilizzare le acque del Brenta. I Padovani si resero però conto della precarietà che una tale situazione comportava, nonché delle forti ripercussioni che si potevano avere sulle attività economiche; gli amministratori comunali cercarono quindi di trovare una soluzione al problema e proposero di recuperare le acque del Bacchiglione all'altezza di Este e Monselice immettendole in un canale artificiale (aperto nel 1201) che a Battaglia si ricongiungesse con un terzo tratto di canale derivato sempre dal Bacchiglione in località Bassanello (il cui scavo iniziò nel 1189): fu così realizzata la Riviera Euganea.

CANALE PIOVEGO

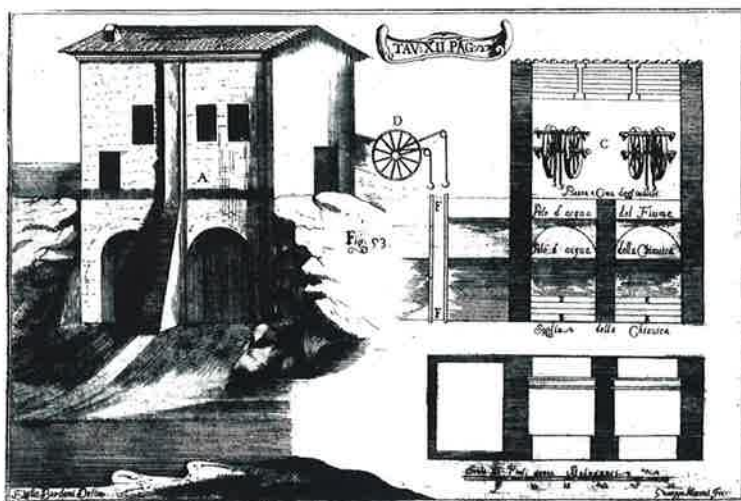
Nel 1209 si intraprese l'escavazione del canale Piovego che collegava Padova al fiume Brenta nei pressi di Stra. L'apertura di questo canale facilitò le comunicazioni fluviali da Padova alla laguna, svoltesi fino ad allora attraverso i canali di Roncioletto e Pontelongo.

CANALE BRENTELLA

In ultimo, l'apertura del canale Brentella, realizzata nel 1314, quando il podestà di Padova decise di portare le acque del Brenta al Bacchiglione; il canale Brentella, derivava l'acqua del Brenta nei pressi di Limena attraverso il manufatto del Colmellone e la immetteva nel Bacchiglione in località Brusegana, poco a ovest di Padova.



3. Sostegno del Battiferro, posto sul canale di Reno, lontano da Bologna un miglio, Tavola XV, p. 310 (da: D. Guglielmini, «Della natura de' fiumi», Bologna 1697).



4. Chiavica di Burana nel Ferrarese, Tavola XII, p. 276 (da: D. Guglielmini, «Della natura de' fiumi», Bologna 1697).

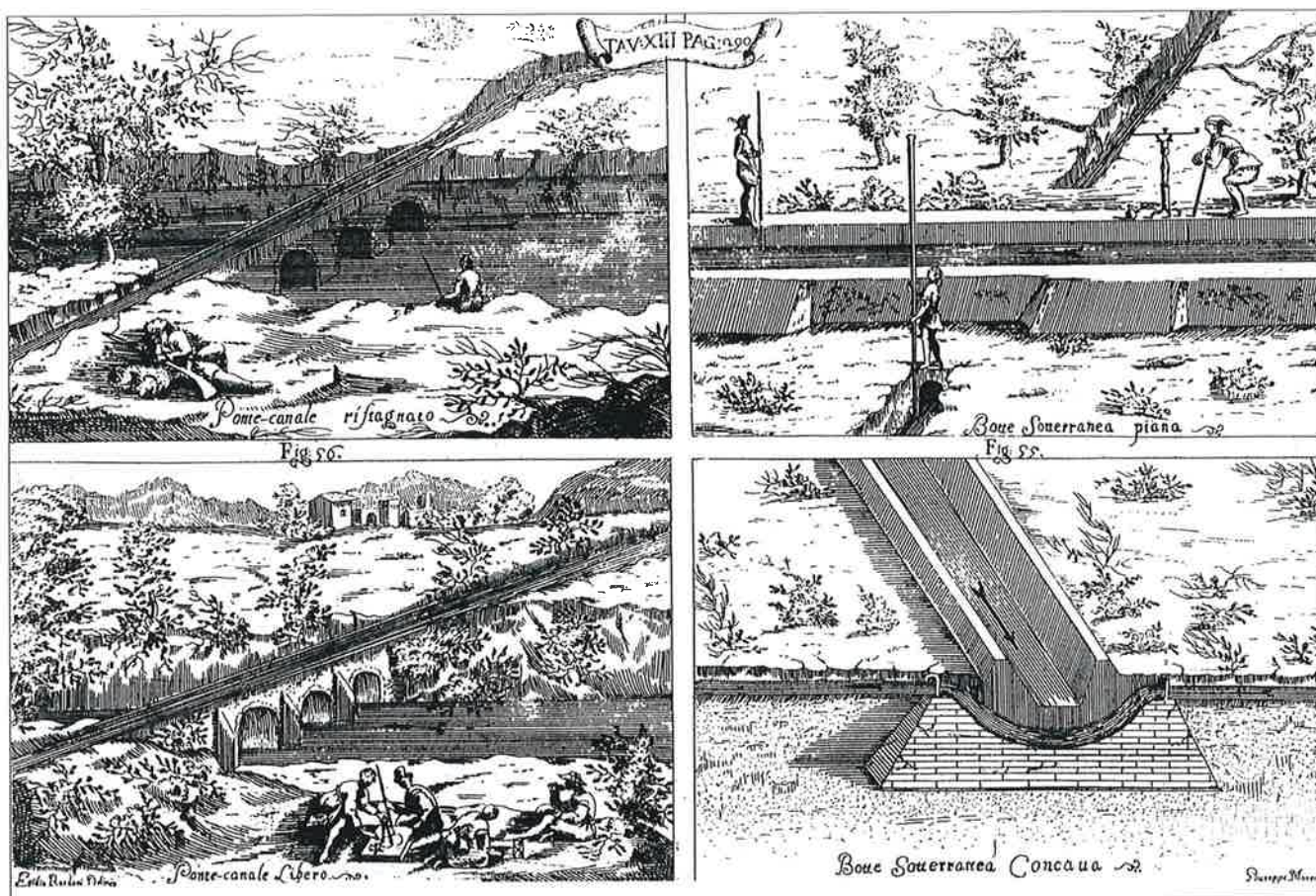
Con le concessioni per l'apertura di canali interni, le nuove canalizzazioni contribuirono a disegnare un complesso sistema idrografico fortemente condizionato dagli equilibri della rete fluviale esterna. Il sistema di canali derivati svolgeva il difficile compito di smaltire, oltre all'acqua del bacino sotteso dall'intero fiume a monte, anche le acque reflue e piovane della rete di scolo minore a servizio dell'intera città e delle zone limitrofe. Spesso perciò, a causa delle peculiari caratteristiche dei fiumi patavini, si dovevano affrontare disastrose esondazioni, con conseguenti danni alle strutture e alle attività produttive collegate all'acqua.

Per risolvere il problema di un'ordinata distribuzione idrica all'interno della città, era necessario garantire in primo luogo l'efficacia e la cura delle bocche di presa e controllare l'afflusso d'acqua destinata al funzionamento dei numerosi mulini sorti lungo i canali. La gestione utilitaristica delle proprie ruote da parte dei proprietari provocava infatti squilibri e disomogeneità nei livelli e nello scorrimento dell'acqua; sommando questi problemi agli squilibri più generali del sistema fluviale padovano, veniva a crearsi una situazione precaria costantemente esposta alla minaccia di pericolose inondazioni e lunghi ristagni d'acqua nelle zone più depresse della città.

Era perciò necessario controllare la portata e i livelli del fiume e dei canali derivati mediante specifici manufatti idraulici che, garantendo comunque la continuità della navigazione e dello sfruttamento delle risorse energetiche, assicuravano un normale deflusso delle acque in eccesso.

Considerando i lavori idraulici e le numerose canalizzazioni realizzate nelle epoche antecedenti al XVI secolo, sembra strano che concetti idraulici elementari e basilari come quelli di *portata*, *sezione trasversale* e *velocità media* non avessero ancora avuto una definizione scientifica. Fin dall'antichità ci si era sempre basati sull'esperienza e sull'intuito, lasciando da parte misurazioni scientifiche sulle portate dei fiumi: proprio di questo, a partire dal XVII secolo, si occuparono i trattati classici di idraulica, la maggior parte dei quali analizzava il moto e la misura delle acque correnti dando un'impronta scientifica agli elementi fondamentali dell'idraulica.

Il celebre trattato *Della natura de' fiumi*, scritto nel 1697 dal sovrintendente generale alle acque dello Stato bolognese Domenico Guglielmini (1655-1710), può considerarsi fondamento dell'idraulica fluviale. Il Guglielmini, oltre ad analizzare «*le principali proprietà de' fiumi [...] e le cause delle medesime*», descrive e classifica dal punto di vista costruttivo e funzionale le diverse tipologie di manu-



5. Manufatti per l'attraversamento di un corso d'acqua, Tavola XIII, p. 290 (da: D. Guglielmini, «Della natura de' fiumi», Bologna 1697).

fatti idraulici necessari per regolare le portate dei corsi d'acqua, controllare derivazioni secondarie, permettere la navigazione od azionare macchine idrauliche. Il trattato offre una descrizione dettagliata circa il funzionamento e le metodologie costruttive di manufatti come *chiaviche di scolo*, *ponti-canale*, *botti sotterranee*, *chiuse o pescaie*, *stramazzi*, *sostegni*, *conche per la navigazione* e altre macchine idrauliche come *mole da grano*, *valche*, *magli* ecc.

Con i suoi studi sulla regolazione dei corsi d'acqua, anche Bernardino Zendrini (1679-1747), allievo del Guglielmini, si sofferma sulla classificazione delle opere idrauliche, ricordando come la sua opera sarebbe stata imperfetta se egli non avesse «data la maniera di fabbricar i Sostegni, le Chiaviche, gli Stramazzi, e le Botti sotterranee, dalle quali cose tanto frutto si ritrae così in riguardo della navigazione e del commercio».

Nonostante nel corso dei secoli nuove conoscenze scientifiche abbiano contribuito al progresso dell'idraulica fluviale e le tecniche costruttive si siano affinate, i trattati possono ancora considerarsi punto di partenza per una classificazione tecnica delle principali tipologie di opere idrauliche, sia dal punto di vista costruttivo che da quello propriamente idraulico.

Nella trattatistica classica, le diverse *fabbriche* venivano generalmente riunite sotto il nome di *sostegno* o *chiusa* e distinte con denominazioni più specifiche a seconda della loro funzione o delle loro dimensioni.

Precisa infatti un altro trattatista secentesco, Giovanni Battista

Barattieri, come «*Incluse, Cataratte, Porte, Chiaviche, Incastri, e Berlinari, sono tutti la medesima cosa, non sono dissimili in altro, che nella forma maggiore, ò minore [...] Questo edificio serve per calare à basso una, ò più porte, over serrande per chiudere attraverso qualche fiume, ad effetto, che le acque ingrossandosi da basso non saliscano di sopra, ò le di sopra non vadino à basso*».

Questo sistema di classificazione è ancor oggi attuale, tanto da ritrovarsi nei testi di autori moderni. Nel suo libro di *Costruzioni Idrauliche* (1948), Francesco Marzolo, professore all'Istituto d'idraulica dell'Università di Padova, utilizza la medesima classificazione e riunisce sotto la categoria *strutture elementari di sostegno* le opere idrauliche destinate a regolare il flusso d'acqua di fiumi e canali derivati attraverso *bocche* o *luci*, la cui chiusura e regolazione avviene mediante paratoie.

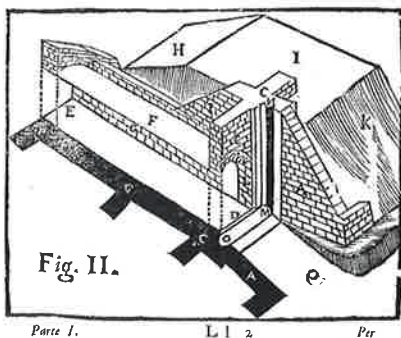
Seguendo le tracce di questo sistema di classificazione, adottato sia da trattatisti classici che da autori moderni, si possono analizzare più specificamente le caratteristiche tecniche e costruttive di queste opere idrauliche.

Riallacciando il filo del discorso alla città di Padova è possibile osservare come la complessità idrografica del territorio patavino ha richiesto fin dai tempi più antichi, la costruzione di numerosi manufatti idraulici appartenenti sostanzialmente alle quattro tipologie principali: *sostegni*, *chiaviche di presa o di scolo*, *conche per la navigazione*, *manufatti d'attraversamento* (Figg. 3-5).

Libro Ottavo.

263

rate ne' tempi, che le acque de' fiumi suoi maggiori sono abbassate. Se ne fanno, in ogni vna di quelle parti, doue concorrono colatori, come ne sono in diuersi luoghi dell' argine maestro mostrato di esempio alla sinistra parte del Pò, e la principale si vede sopra del Boro all' E, doue le acque del Rozone vi passan sotto, sono quelle fabbriche assai famigliari; nondimeno vogliamo farne vedere il modello con le seguenti figure. La cura di esse Chiaviche douà esser molto particolare, massime nel farle bene, e conseruarle meglio, facendole ne i siti più conuenienti, e con la debita profondità di bocca, & altezza di porta, perche se ne vedono alle volte di quelle, che le acque vi sopra montano con notabile pericolo d' estirparsi da' fondamenti, come fen' è veduto l' esperienza, e perciò si farà la sua porta con incaltranto alti, quanto sarà l' argine almeno, e quando faranno le porte molto pelanti, si porrà sopra vn tornello da leuarle secondo il bisogno, facendosi l' apertura, ouero la porta più stretta da basso, che di sopra, perche ella si possi alzare, & abbassare facilmente; e perche resti conosciuto il suo modello, ne poniamo qui la seguente figura II. con la seguente spiegazione.



7. Spaccato assonometrico di una chiavica di presa (da: G.B. Barattieri, «Architettura d'acque», p. 263, Piacenza 1699).

Opere di sostegno

Sostegno è quella fabbrica, che traversando il fiume, o qualunque altro canale, serve a sostenere la di lui acqua a certa altezza, o a comodo di navigazione, o per minorar il corso del fiume o del canale a preservazione o delle rive, oppure di qualche fabbrica inferiore, o finalmente per il motivo di animare qualche edificio.

Si dividono questi sostegni in stabili e mobili, sono i primi quelli, che si formano con roste, o siano pescaje, cavalletti, briconate ec. I secondi tutti quelli, che servono ad uso di navigazione, e per il movimento degli edifici.

*I sostegni mobili altri sono a porte, che si aprono contro il corso del fiume, altri a pianconi o travate, che si levano e ripongono in numero maggiore o minore secondo l'occasione.*⁴

Autori classici come Guglielmini e Zendrini utilizzavano la denominazione di *sostegno* anche nel significato di *traversa* o *diga*. In altre parole si trattava di un'opera costruita trasversalmente ad un fiume, o canale, con lo scopo di arrestarne il corso naturale per controllare e sostenere i livelli a monte del manufatto a favore della navigazione e di eventuali derivazioni di canali secondari. Vengono distinte due categorie di *traverse*: **traverse fisse (o chiuse)** corrispondono a un tipo di costruzione stabile destinata a divergere le acque da un alveo ad un altro in maniera permanente. La sezione del fiume è suddivisa in un certo numero di luci, alle quali possono essere applicati diversi sistemi di chiusura (paratoie in legno o ferro, sistema a travi orizzontali o verticali). Queste opere idrauliche sono utilizzate quando il livello da sostenere raggiunge altezze rilevanti e l'ingombro della costruzione non implica un impedimento al defluire delle piene del fiume; **traverse mobili** manufatti che intercludono e controllano il flusso d'acqua in regime normale permettendo un rapido sgombero dell'alveo del fiume da ogni tipo d'impedimento in caso di piena.

Diversi possono essere i sistemi di chiusura delle luci di un sostegno: dalle rudimentali *chiuse a corde* o *a tripodi di legname*, fino alle più moderne *chiuse a paratoie metalliche a scorrimento*.

Chiaviche

*Chiavica altro non è, che una fabbrica per lo più di muro in testa de' scoli, cioè ove questi pongon foce nel recipiente, e talvolta anco in altri siti intermedj a cagione di sostenere, chiusa che sia, con le sue paratoie, per qualche tempo le acque dello scolo, quando quella del recipiente sia più alta di quella dello scolo; Si apre poscia ogni qualvolta il pelo del detto recipiente stia più basso del pelo dello scolo; in somma ella è una fabbrica che si chiude ed apre, secondo l'esigenza dello scolo delle Campagne, e serve principalmente a liberarle dalle acque provenienti o dalle piogge, o dalle sorgenti, o da qualunque altr'acqua, che nuocer potesse alle medesime.*⁵ Le chiaviche di presa e di scolo – costruite all'incile⁶ o alla foce di un canale derivato per regolarne la portata, mantenere in periodo di magra un sufficiente livello d'acqua od impedire eventuali rigurgiti di piena del corso d'acqua recipiente – sono costituite da un condotto in muratura munito (in entrata o in uscita) di paratoie (in legno, in ferro o in struttura mista legno/ferro) che regolano all'occorrenza la portata del canale secondario.

Conche di navigazione

*I sostegni inservienti ad uso di navigazione si formano con due mani di Porte, a motivo di poter livellare le acque tanto superiori, che inferiori, e dar il passaggio alle barche; il che succeder non potrebbe, se una sola mano vi fosse, com'è facile da raccogliersi per poco che vi si rifletta.*⁷ La conca di navigazione, la cui invenzione risale al XV secolo, consente alle imbarcazioni di superare il dislivello presente tra due tronchi di fiume, attraverso un sistema costituito da un bacino in muratura intercluso da un doppio ordine di porte (a monte e a valle). Mediante appositi sportelli ricavati nelle porte, il livello interno del bacino viene innalzato od abbassato per permettere alle imbarcazioni di passare da un tronco all'altro superando il salto d'acqua.

I primi prototipi erano probabilmente dotati di porta a saracinesca, un sistema non particolarmente adatto a regolare entrata e uscita dell'acqua. Negli ultimi anni del '400, con l'invenzione delle cosiddette *porte vinciane*, porte a due battenti ad angolo che si aprivano e chiudevano con la pressione dell'acqua, il funzionamento delle conche divenne più sicuro e veloce e il loro aspetto del tutto simile a quello odierno.

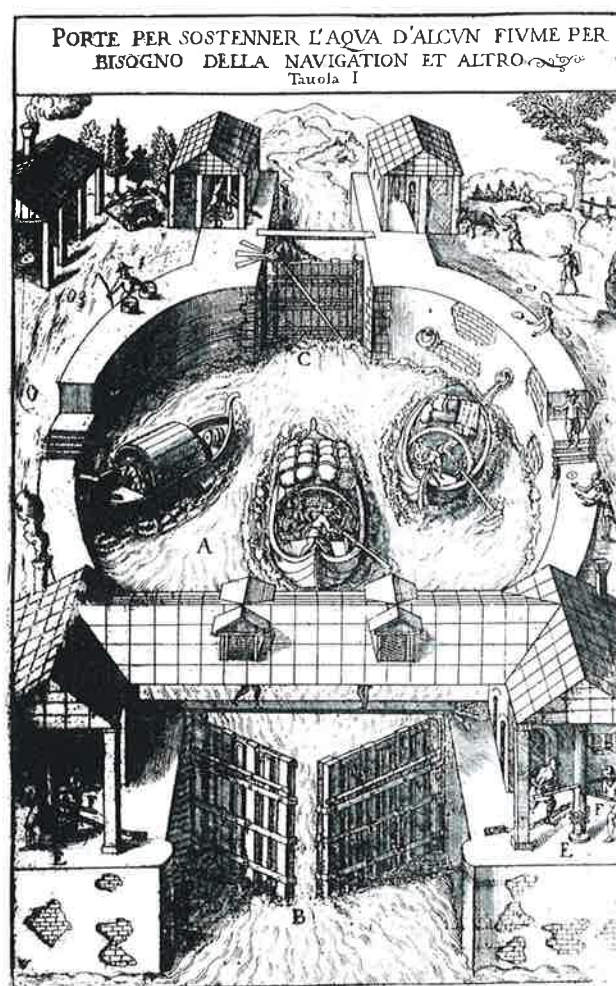
Manufatti per attraversamento

Non è cosa nuova, che due corsi d'Acqua s'intersechino, l'un l'altro, senza mischiarsi insieme di sorte veruna; e si come procedono da diverse parti, così si portino, doppo l'intersecazione, verso parti contrarie. Ciò s'osserva frequentemente ne' Canali d'irrigazione, che bagnano, quasi tutta la Lombardia; e ne' Condotti, pure di scolo, che tengono essiccata gran parte del Ferrarese, del Polesine di Rovigo, e del Padovano. Si pratica ciò col far passare un Canale sotto, ò sopra di un altro, facendogli un Alveo separato, ò di Muro, ò di legname, per lo quale si porti da una Ripa all'altra del Canale, che si traversa. Se tale fabbrica si fa in maniera, che possa servire di Alveo ad un Canale, che passi sopra dell'Acqua di un altro, il quale scorra per un Alveo di terra, ella si chiama Ponte-canale; perché, per l'appunto, fa l'ufficio di Ponte, e insieme quello di Canale; ma se la medesima fabbrica porterà l'Acqua sotto il fondo di un altro Fiume ò Canale, che pure habbia l'Alveo suo formato di terra, all'ora si chiama Botte sotterranea.⁸

Il manufatto d'attraversamento, costruito per permettere a un corso d'acqua di superare un altro corso d'acqua (o un qualsiasi altro ostacolo) a esso trasversale, è costituito da una o più canne generalmente costruite in muratura e sottopassanti l'ostacolo attraverso un sistema a deflusso libero (qualora i livelli dei due corsi d'acqua lo permettano) o a sifone (*botti o tombe a sifone*).

Il primo tipo di funzionamento si incontra spesso nell'attraversamento di rilevati infrastrutturali, laddove la pendenza e la sezione del condotto consentono il deflusso a pelo libero delle portate di piena. Il secondo tipo di funzionamento è invece tipico dell'incrocio fra due corsi d'acqua dove, trovandosi quasi sempre i fondi dei due corsi d'acqua a quote molto simili, è necessario che uno dei due canali sottopassi l'altro con un sistema a sifone (da qui il nome di questo tipo di manufatti chiamati *botti o tombe a sifone*).

La conformazione di una botte a sifone, secondo i criteri costruttivi moderni, può essere: **a pozzetti verticali**, collegati fra loro da una o più canne rettilinee o in leggera pendenza; questo tipo è adatto specialmente per manufatti di piccole dimensioni come sottopassaggi stradali o ferroviari; **a canna continua**, comprendente un imbocco discendente, raccordato ad un tratto mediano orizzontale o leggermente inclinato e uno sbocco raccordato ascendente; questo tipo è utilizzato per botti di notevole sezione.



8. Porte per sostenere l'acqua d'alcun fiume per bisogno della navigation et altro (da: V. Zonca, «Novo teatro di machine et edifizii», Padova 1621).

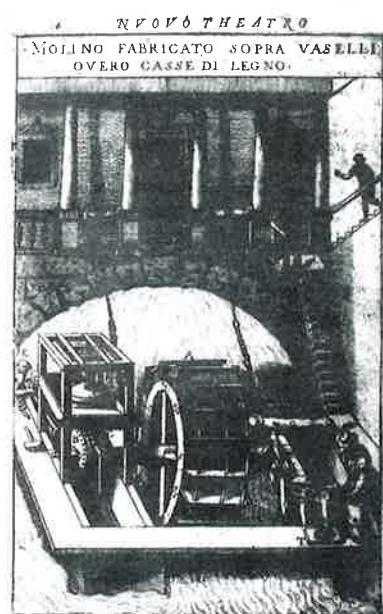
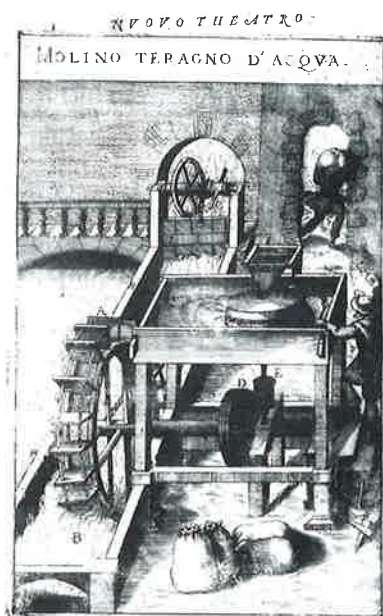
⁴ B. Zendrini, id. p. 341.

⁵ B. Zendrini, id. p. 361.

⁶ Per «incile» si intende il taglio dell'argine di un corso d'acqua principale generalmente praticato per derivare l'acqua a favore di un canale secondario.

⁷ B. Zendrini, id. p. 345.

⁸ D. Guglielmini, id. p. 287.



9. Mulino terragno e mulino galleggiante (da: V. Zonca, «Novo teatro di machine et edifici», Padova 1621).

10. Planimetria del complesso dei molini a valle del ponte, nel rilievo dell'ing. A. Letter (disegno di A. Zilli) eseguito negli anni 1804-1812,

I mulini come primitivo sfruttamento delle acque

L'importanza che le ruote ad acqua ebbero nella storia della città di Padova ci spinge ad aprire una parentesi su queste opere idrauliche costruite non per assolvere a funzioni di regimazione di fiumi e canali, ma per sfruttare le risorse energetiche dell'acqua per alimentare mulini e altre apparecchiature tecnico-industriali che contribuirono a far diventare la città uno dei più potenti centri urbani dell'Italia centrosettentrionale.

Generalmente i mulini venivano costruiti nell'alveo di canali derivati evitando di creare ostacoli alle imbarcazioni che transitavano nei corsi d'acqua principali. Poiché nei canali secondari le acque non possedevano forza motrice sufficiente a far girare la ruota spesso era necessario costruire un piccolo sostegno per permettere all'acqua di acquistare, mediante un piccolo salto, la forza necessaria ad attivare i diversi tipi di macchine collegate alla ruota.

Due erano le tipologie di mulini ad acqua: **mulini galleggianti** e **mulini terragni** (Fig. 9). I mulini galleggianti venivano costruiti su barconi (chiamati in veneto *sandoni*) e assicurati alla riva, ad un ponte o ad una palizzata mediante catene. Il *sandone* era costituito da due cassoni di legno di rovere, distanti tra loro la misura necessaria ad ospitare la ruota. I mulini terragni venivano invece fabbricati lungo la riva, parallelamente alla quale si costruiva un muricciolo in pietra che separava l'acqua del corso d'acqua da quella destinata ad azionare la ruota, collocata all'interno di questa canaletta.

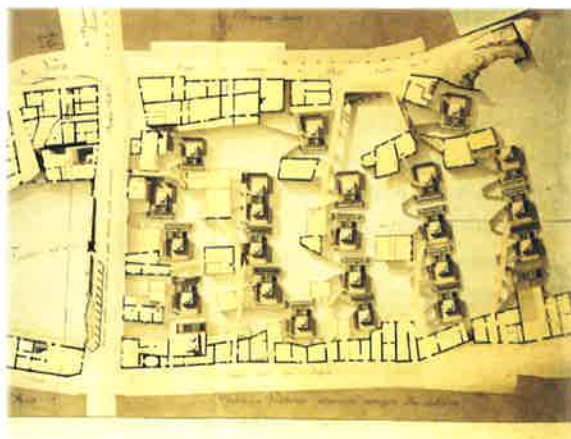
A partire dal XII secolo il Comune di Padova (seguendo la tendenza di altre città) fece costruire numerosi mulini e li cedette in fitto o a livello, mantenendone la proprietà. Verso la fine del Trecento i mulini che non appartenevano a congregazioni religiose passarono sotto la proprietà della famiglia dei Carraresi, allora signori di Padova: in città essi possedevano i mulini delle Torricelle, quelli di Santa Maria in Vanzo e i mulini del Maglio (in vicinanza del Prato della Valle). I mulini di proprietà di enti ecclesiastici restarono per lungo tempo ancora in mano ai monasteri, mentre i mulini di proprietà dei Carraresi, legati inevitabilmente alle sorti politiche della famiglia, ebbero minor continuità di appartenenza.

Dopo la caduta dei Carraresi, quando la città di Padova venne incorporata dalla Repubblica di Venezia, le famiglie patrizie veneziane entrarono in possesso di queste importanti fonti di energia eccezione fatta per il sistema di Ponte Molino che rimase di proprietà del clero locale. Con la caduta della Repubblica veneziana, agli inizi del XIX secolo, Francesi e Austriaci introdussero nuove regole che rivoluzionarono le antiche strutture e i beni appartenenti agli enti ecclesiastici che vennero incorporati dall'Erario che, per finanziare la guerra, li destinò alla vendita per pubblico incanto. I mulini passarono così sotto la proprietà di facoltosi mugnai che si trovarono però a dover sopportare nuove e sempre più gravose imposte introdotte nel settore dell'agricoltura. I proprietari cominciarono così a liberarsi gradatamente di un capitale che diventava sempre più infruttifero.

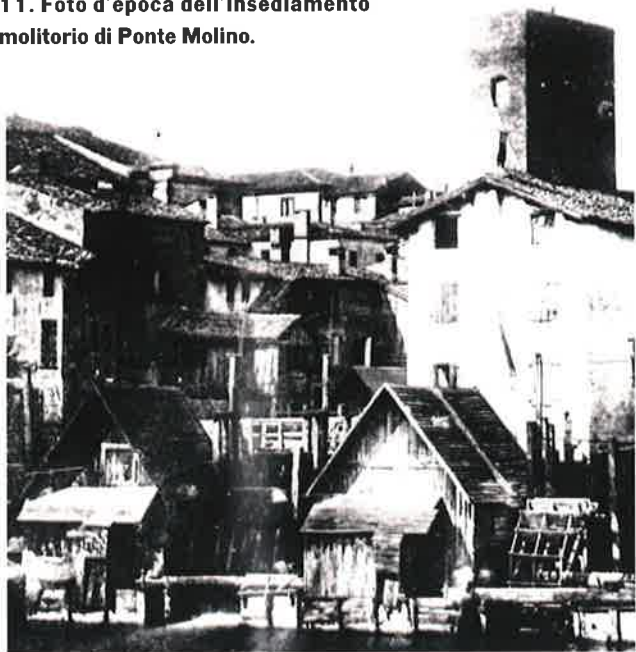
Nel corso della seconda metà del XIX i mulini persero via via la loro importanza e vennero

sostituiti con moderni impianti a turbine idrauliche, fino a diventare testimonianze ormai rare di un passato glorioso, perpetuatosi per ben otto secoli.

Due erano le aree in cui si localizzavano principalmente gli insediamenti molitori della città di Padova: una a *nord* presso Ponte Molino⁹ e l'altra a *sud-est*, lungo l'asse dei canali Santa Chiara-San Massimo.



11. Foto d'epoca dell'insediamento molitorio di Ponte Molino.



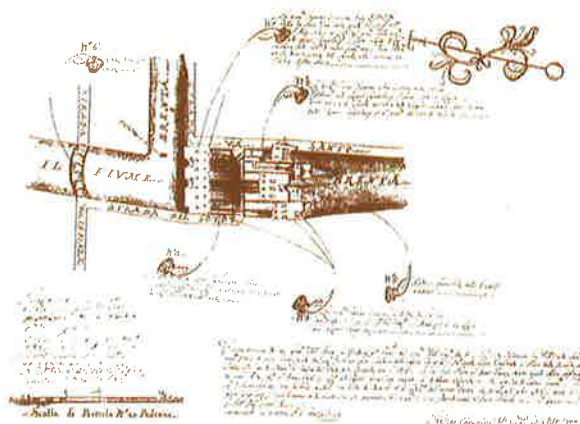
Le **fabbriche di Ponte Molino** (Fig. 10) rappresentavano il complesso molitorio più importante della città di Padova. Sembra che già tra il 970 e il 1017 fossero presenti, nelle vicinanze del ponte, alcuni mulini galleggianti che, sfruttando il corso del fiume Bacchiglione in quel punto veloce e copioso, venivano utilizzati per la macina dei cereali. Per fare in modo che in regime normale vi fosse una quantità di acqua sufficiente a far girare le numerose ruote, era stato sbarrato il canale all'altezza del ponte in maniera tale da far convergere tutta l'acqua in cinque canalette che, da larghe sotto le arcate del ponte, si restringevano via via sempre di più. Nel tratto terminale venivano collocate le ruote, il cui asse poggiava da una parte sull'*arca*, una barca larga a fondo piatto che sosteneva il mulino e dall'altra sul *sandon*, un natante molto più stretto. A ognuno dei cinque archi del ponte corrispondeva quindi una canaletta che alimentava la prima fila di mulini (*piarda*); a una distanza di otto metri circa si trovava la seconda fila di mulini che costituiva la seconda *piarda* e così si continuava per un totale di sette file (35 mulini), raggiunto nel periodo di massima attività di questo sistema, ossia nell'anno 1335.

Il Valle, nella nota alla sua pianta di Padova, constatava che nel 1781 v'erano 24 mulini galleggianti per la macina del grano, un edificio per la vallonina nel quale arrivavano le ghiande della *vallo-nea* (*Quercus aegylops*) utilizzate per la concia e la tintura delle pelli che venivano lavorate nell'attigua contrada dei Pelatieri e in fine una *gualchia*, per follare i panni (Fig. 11).

Il complesso molitorio di Ponte Molino rimase attivo fino al 1883-84, data dell'abbattimento dei mulini.

9 Nel breve tratto di canale compreso fra il Ponte Molino e il borgo Conciapelli si trovava la più importante concentrazione di ruote da farina su mulini galleggianti e all'altezza dell'isola dei Pellattieri si trovava un «pistrino» per macinare la «vallonina» dalla quale si ricavava il tannino per tingere le pelli utilizzate dai conciatori.

Il **sistema molitorio delle Torricelle** (Fig. 12) risale al 1217, quando il Comune di Padova fece costruire lungo il nuovo canale di Santa Chiara delle ruote a soglia stabile che per statuto cittadino dovevano restare sempre di proprietà del Comune. Passati in seguito ai Carraresi, dopo la caduta della Signoria avvenuta nel 1406, vennero confiscati dai Veneziani, posti all'asta e acquistati da patrizi veneziani. Il complesso era formato da più edifici che ospitavano i mulini a soglia stabile; l'edificio principale, costruito a ridosso del canale per sostenerne l'urto, aveva tre varchi divisi a loro volta in sei canalette che convogliavano l'acqua verso le tre ruote superiori e le cinque inferiori. Il canale in cui si trovavano le ruote era navigabile e questo era motivo di frequenti controversie tra mugnai e barcaioi. Tra le due categorie era in vigore un accordo che prevedeva che il passaggio delle barche avvenisse due volte al giorno, al mattino e all'una. Durante queste operazioni, le bocche d'erogazione dei mulini dovevano restare chiuse e la fabbrica non lavorava. Nel corso dei secoli le ruote delle Torricelle mutarono spesso destinazione passando da follo da lana a mulino da cereali e nuovamente da follo a pistrino da olio di lino o vallonina. Nel 1825 vennero restaurate le paratoie e sostituite le saracinesche per il sostegno dell'acqua. Dopo essere appartenuti a diversi imprenditori nel corso del XIX secolo, nei primi anni del Novecento i mulini vennero acquistati dai Grendene che li tennero in vita destinandoli alla macina dei cereali fino al secondo dopoguerra (Fig. 13).



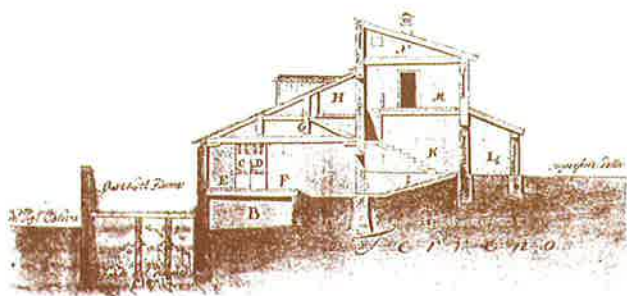
12. I mulini delle Torricelle, sul canale di Santa Chiara in un disegno di S. Codroipo, 1739.



13. Canale di Santa Chiara, vista a valle di ciò che resta dell'edificio dei Mulini delle Torricelle.



14. I mulini dell'Ospedale o dei Gesuiti in una foto d'epoca.



15. Sezione del canale Bovetta e della casa dei folli di San Giacomo in un disegno del tardo Settecento.

¹⁰ I mulini si trovavano lungo il canale, all'incrocio con il canale di S. Sofia che sfociava tramite una «vampatura» nel canale S. Massimo e andarono perduti con l'interramento del canale di S. Sofia, avvenuto nel 1875.

Insieme al complesso delle Torricelle, i **mulini dell'Ospedale (o dei Gesuiti)** costituivano una delle principali poste idrauliche della città (Fig. 14). Gli opifici erano situati lungo il canale S. Massimo, nel quale confluivano il canale di S. Chiara e il canale Alicorno. Il canale dei Gesuiti, come veniva denominato il canale S. Massimo in questo tratto, collegava la zona dietro l'Ospedale Vecchio e la Porta di Ponte Corvo; lungo il canale si trovavano anche i mulini e i folli di Ponte Corvo e i mulini a valle del Ponte Peocioso¹⁰ all'incrocio con il canale di S. Sofia, che sfociava, tramite una *vampatura* nel canale S. Massimo. I mulini del Ponte Peocioso andarono perduti con l'interramento del canale di S. Sofia, avvenuto nel 1875.

Lungo la sponda destra del canale della Bovetta si trovavano i **nuovi folli di San Giacomo** denominati anche **Gualchiere di San Giacomo** (Fig. 15). L'edificio adagiato da una parte sul canale e dall'altra verso terra, con una facciata che dava su un cortile prospiciente la chiesa di San Giacomo, era costituito da un solo piano superiore e da un piano terra diviso in due parti: a sinistra si trovava un ampio spazio chiuso, mentre a destra si apriva un antro inclinato che costituiva certamente la discesa al fiume, cioè la zona in cui si trovavano le macchine per il follo. Si trattava di mulini a soglia stabile dotati di chiaviche per il controllo dei livelli d'acqua.

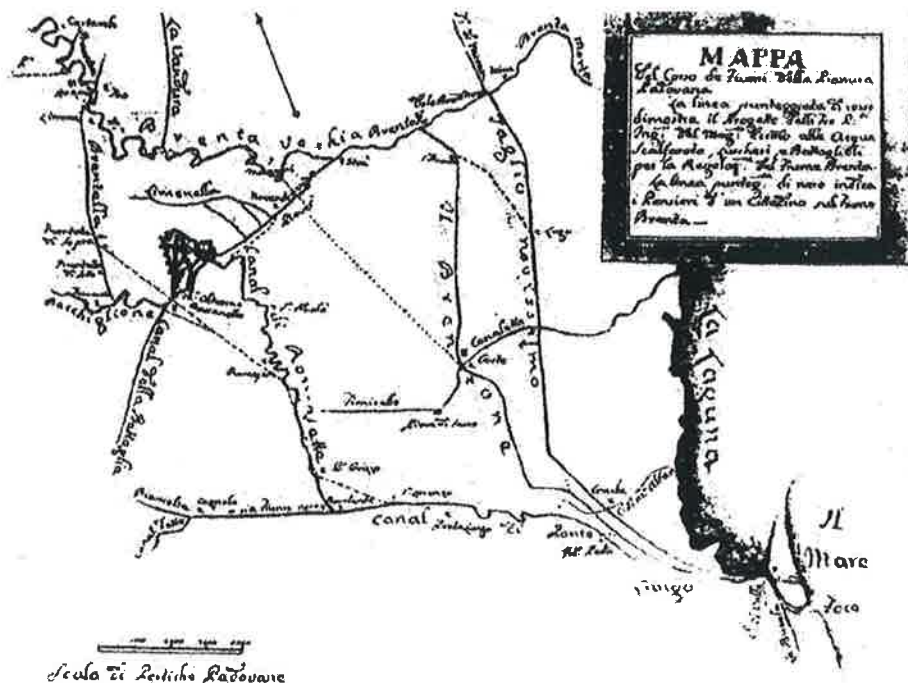
In un resoconto sui folli di San Giacomo effettuato dal pubblico perito Antonio Madonna nel 1796, vengono elencate le costruzioni presenti nell'area del fiume e nel suo fondo. Si trovavano: «*I muri sostenenti le ruote degli edifici; il ponte di pietra cotta che attraversava il fiume; 4 porte di legno e manganelli per sostegno dell'acqua; masi diversi sostenenti le ruote degli edifici di pezzi di macigna, concatenati con catene di ferro; gradini di macigna inservienti al piano delle ruote; meli delle ruote suddette; scaricador d'acqua o sia pezzo del fiume libero; la copertura de ponte delle chiaviche*».

I **nuovi folli di San Giacomo** rimasero attivi fino agli inizi del XIX secolo, dopodiché la canaletta della Bovetta rimase inoperosa per tutto il secolo fino a quando nei primi anni del '900 venne tombinata per lasciare posto a nuove costruzioni e vie di collegamento tra la stazione ferroviaria e zone centrali attigue al ponte di San Leonardo.

La **fabbrica del Maglio**, utilizzata per la battitura dei metalli, fu fatta costruire dai signori da Carrara prima del 1406 sul canale di Santa Chiara. Era dotata di tre magli, situati in corrispondenza di altrettante incudini, azionati da forza idraulica per mezzo di ruote situate nel canale. Attraverso il meccanismo del maglio si riducevano i metalli ad utensili d'uso comune. Nel XVI secolo gli impianti del Maglio vennero convertiti alla produzione di polvere da sparo creando non pochi problemi a causa della posizione della fabbrica. Spesso si verificavano incendi dovuti alle esplosioni nella Polveriera del Maglio (così era denominata la fabbrica) che ripetutamente danneggiarono gli edifici circostanti, da S. Giustina a S. Antonio. Inoltre il mulino del Maglio, con l'utilizzo dei salti d'acqua per l'energia motrice, provocava ritenute pericolose dal punto di vista idraulico (la città di Padova si trovava infatti in una zona pianeggiante e quindi per natura sfavorevolmente soggetta ad altezze eccessive della falda freatica) che contribuivano ad innalzare il livello della falda freatica.

Nei primi anni del '900 il canale Alicorno alimentava ancora i mulini del Maglio anche se solo saltuariamente, poiché non sempre l'acqua disponibile era sufficiente ad azionare i meccanismi, che vennero perciò affiancati da motori elettrici.

Il governo delle acque: il territorio e i progetti



16. Mappa del corso dei fiumi della Pianura Padovana allegata alla relazione dell'Artico del 29 gennaio 1786. Le nuove inalveazioni proposte seguono i principi generali del piano precedentemente presentato dal Lorgna.

Già dal secolo XIII abbiamo prova dell'interessamento pubblico per i problemi in materia di acque, ma fu solo con l'avvento della Serenissima che il Governo trovò necessario costituire un apposito organismo, il Magistrato alle Acque per sovrintendere a tutte le questioni sulle acque.

Il territorio di competenza del Magistrato alle Acque comprendeva, oltre alla laguna di Venezia, i fiumi che in essa sfociavano; si trattava di un territorio assai vasto, ma soprattutto interessato da una serie di problemi legati alla difficile regolazione delle acque sia in area lagunare che nell'entroterra.

Le lagune sono bacini di acqua salmastra separati dal mare da *lidi* formati da depositi di materiale di origine alluvionale e quindi una ulteriore deposizione di materiali trasportati dai fiumi tende ad interrare queste zone.

Per impedire l'interramento del Bacino di Venezia i fiumi dell'area lagunare sono stati deviati nel corso dei secoli verso nuove e più lontane foci, ma le deviazioni ne hanno allungato il corso, diminuita la pendenza e innalzati gli alvei: l'immediata conseguenza è stata una serie di inondazioni con gravissimi danni ai territori circostanti.

Proprio questo era il nodo principale della questione legata ai fiumi veneti che gli esperti in materia idraulica e i governanti cercarono di risolvere attraverso i secoli XVIII e XIX.

Il sistema più comune per difendersi dalle piene dei fiumi è sempre stato, fin dai tempi più antichi – quando ci si basava unicamente sull'intuito e sulla pratica – costruire argini che proteggessero il territorio dalle esondazioni; tali interventi di arginatura mancavano però di coordinamento e venivano realizzati solo in situazioni di necessità, senza rispondere invece ad un piano complessivo di prevenzione, organizzazione e regolamentazione dei corsi d'acqua del territorio.

Fu solo a partire dal '700, quando le discipline idrauliche assunsero un carattere scientifico – grazie anche al contributo offerto da numerosi studiosi gravitanti attorno all'ateneo patavino – che vennero redatti i primi piani di sistemazione dei corsi d'acqua attigui alla città di Padova.

Interessante fu la proposta del celebre idraulico Anton Maria Lorgna che nel 1776 su richiesta del Magistrato alle Acque presentò un piano di regolazione sistematica del fiume Brenta (Fig. 16). Il piano prevedeva di inalveare il fiume Brenta nel canale Brentella e convogliare poi le sue acque, riunite a quelle del Bacchiglione, in un canale che giungesse fino alla laguna di Brondolo. Sottoposto ad una commissione di idraulici, il piano fu approvato nelle direttive generali, ma la commissione si trovò in disaccordo nei dettagli, in modo particolare per quel che riguardava la diminuzione delle portate destinate ad alimentare gli opifici patavini.

Le polemiche che accompagnarono i piani presentati tra la fine del XVIII e gli inizi del XIX secolo (ricordiamo oltre al piano Lorgna il piano Artico) non portarono a nulla di pratico, ma servirono a definire le premesse per l'organizzazione idraulica attuata poi nella seconda metà dell'Ottocento con il Piano Fossombroni-Paleocapa.

Il Governo Austriaco, in seguito alle devastanti piene del 1816, del 1825 e del 1827, si trovò costretto a prendere delle decisioni affidando l'incarico di redigere un ulteriore piano al Conte Vittorio Fossombroni, affiancato dall'ingegnere Pietro Paleocapa, direttore delle Pubbliche Costruzioni del Veneto.

Per difendere la città di Padova dalle frequenti esondazioni dei suoi corsi d'acqua, il piano proponeva di scaricare le piene del Bacchiglione attraverso un taglio di nuova inalveazione che dal Bassanello giungesse al canale di Roncagette, in località Voltabarozzo. In tal modo si evitava che le acque di piena entrassero in città attraverso il Tronco Maestro e i numerosi e tortuosi canali interni.



17. Stralcio della mappa catastale austro-italiana dove si vedono i tre ponti-sostegno costruiti tra il 1850 ed il 1875 sul canale Scaricatore, canale Battaglia e Tronco Maestro di Bacchiglione.



18. Il ponte sul canale Scaricatore; a sinistra le tre arcate originarie del ponte-sostegno, sopra le quali si trovava il casello idraulico. Nel particolare delle tre arcate sono ancora visibili sulle pile del ponte i gargami delle panconature di chiusura del sostegno.

19. Il sostegno del Ponte dei Cavai sul Tronco Maestro in una foto dei primi del Novecento.



Il nodo idraulico del Bassanello

Dal piano Fossombroni al piano Gasparini

Come già era stato proposto dal piano presentato alla Serenissima Repubblica di Venezia da Anton Maria Lorgna un secolo prima, il piano Fossombroni-Paleocapa proponeva di scaricare le piene del Bacchiglione attraverso un taglio di nuova inalveazione che dal Bassanello giungesse al canale di Roncagette, in località Voltabarozzo. In tal modo si impediva alle acque di piena del Bacchiglione di entrare in città attraverso i numerosi e tortuosi canali interni, causando frequenti e disastrose inondazioni. Il progetto prevedeva la costruzione di tre sostegni a porte – all’incile del taglio scaricatore, all’incile del canale Battaglia e del Tronco Maestro – per meglio controllare e regolare il flusso d’acqua destinato alle varie diramazioni del Bacchiglione (Fig. 17). Quando il fiume superava il livello di guardia, i sostegni del canale Battaglia e del Tronco Maestro venivano chiusi e si apriva il sostegno dello Scaricatore. I due canali diventavano così tranquilli navigli entro i quali si sarebbe fatta defluire solamente la quantità d’acqua necessaria per alimentare gli opifici e consentire la navigazione, mentre le piene venivano deviate nel canale Scaricatore.

Sostegno Scaricatore Il progetto esecutivo prevedeva un ponte-sostegno a tre luci della larghezza di 6 metri separate da pile larghe 2,50 metri (Fig. 18). Le luci venivano chiuse mediante un sistema a panconi orizzontali, azionato attraverso argani sistemati all’interno del casello idraulico costruito sul lato nord del ponte. Lateralmente, sulle spalle del manufatto, erano previste due gallerie di scarico a sezione circolare (diametro circa 0,80 metri) attraverso le quali passava un corso d’acqua che, effettuando un sensibile salto, permetteva di mantenere espurgato il canale anche durante i periodi di magra. Negli anni ‘40, quando iniziarono i lavori per l’ampliamento del canale Scaricatore, il sostegno venne demolito e il sistema di chiuse spostato al termine del canale, a Voltabarozzo.

Sostegno regolatore del Tronco Maestro Il sostegno sul Tronco Maestro, il cosiddetto *Ponte dei Cavai*, aveva la funzione di estromettere le piene dalla città e di regolare il deflusso della sola quantità d’acqua necessaria per mantenere la piena operosità degli opifici cittadini e consentire la navigazione lungo il Naviglio Interno. La costruzione del sostegno regolatore venne intrapresa nel 1870 seguendo il progetto previsto dal piano Fossombroni-Paleocapa (Fig. 19). Il progetto originario prevedeva la realizzazione di un ponte-sostegno a tre luci della larghezza di 7 metri, separate da pile dello spessore di 2,5 metri. La larghezza del ponte era di 15 metri, occupati per metà dal casello idraulico a due piani, dal quale si manovravano i panconi verticali di chiusura delle luci. Ogni luce era chiusa da 21 panconi verticali in ghisa larghi 30 cm; in seguito ai disastrosi eventi della piena del 1951, vennero murate le

due luci laterali del sostegno e i panconi furono sostituiti da una paratoia a settore ad asse verticale (Figg. 20, 21).

Sostegno regolatore del Canale Battaglia

Il manufatto regolatore impediva l'ingresso delle piene nel canale Battaglia (ricordiamo che il canale si trova sopraelevato rispetto al piano di campagna) apportando benefici sia agli opifici che ne sfruttavano l'energia idraulica, sia alle campagne circostanti. La luce del manufatto, larga 6,20 metri (misura standard che consentiva il passaggio delle imbarcazioni) e alta 5,50 metri, venne coperta da una volta a botte in muratura (Fig. 22). Sulle spalle del manufatto si trovano le due gallerie di scarico regolate da paratoie, larghe 1,70 metri e alte 3 metri, attraverso le quali si poteva alimentare il canale indipendentemente dalle manovre del sostegno. Il sistema di chiusura della luce principale del sostegno era costituito da 16 panconi in ghisa alti 40 cm, per un'altezza totale di 6,40 metri. La manovra dei panconi avveniva attraverso un *carrello-ponte* scorrevole situato all'interno del casello idraulico. Il carrello, al quale erano collegati due argani a catena e un pancone pescatore, scorreva su due binari posti ai lati dell'apertura, prelevava i panconi dal punto in cui venivano depositati e li portava fino all'apertura sul fondo del casello, in corrispondenza dei gargami della luce principale. Da qui i panconi venivano calati e allo stesso modo riportati all'interno del casello idraulico.

Nel 1968 esigenze di traffico stradale imposero la demolizione del casello idraulico collocato sopra il sostegno; in sostituzione delle apparecchiature all'interno del casello, venne installata la struttura metallica a ponte tuttora visibile sul lato nord del sostegno (Fig. 23).



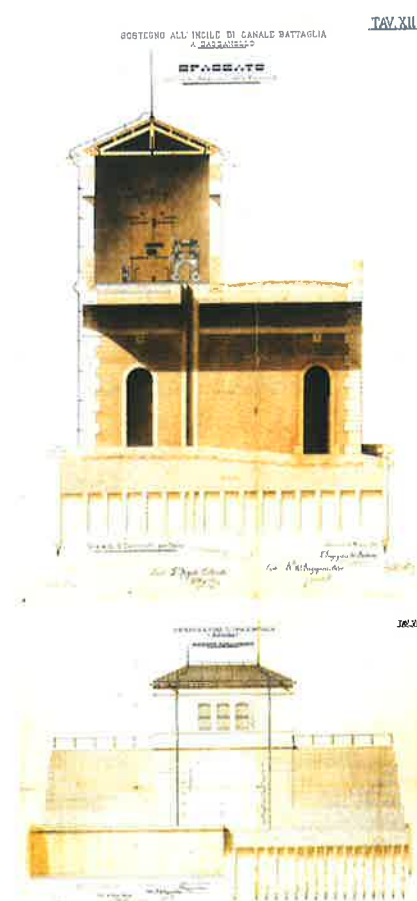
20. Prospetto a monte del sostegno regolatore del Ponte dei Cavai nella situazione attuale.



21. Particolare della paratoia di chiusura della luce centrale del sostegno regolatore sul Tronco Maestro.



23. Situazione attuale del sostegno regolatore del canale Battaglia. Prospetto a monte.



22. Ponte-sostegno all'incile del canale Battaglia. Sezione trasversale e prospetto a monte nel progetto del 1875.

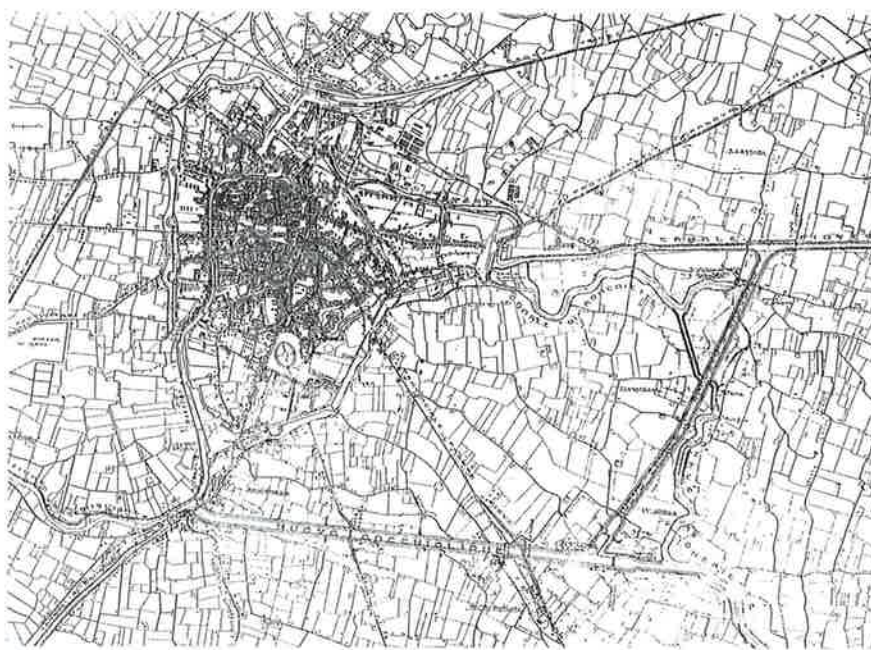
Il piano Gasparini

I calcoli del Fossombroni riguardanti le portate di piena (valutate in soli 280 m³/sec) risultarono errati e ben presto il canale Scaricatore si trovò a dover fronteggiare piene che raggiunsero addirittura più di 800 m³/sec, valore triplo rispetto a quello considerato nel piano Fossombroni-Paleocapa. Lo scarso dimensionamento del canale rese

perciò inattuabile l'esclusione delle piene dalla città di Padova e poco dopo il termine dei lavori di costruzione del nodo idraulico del Bassanello, (1882) la città e il territorio padovano furono sconvolti da una disastrosa alluvione.

Il fenomeno si ripeté anche negli anni successivi con impressionante frequenza (1905, 1907, fino alla disastrosa piena del 1926) e si rese quindi indifferibile un'ulteriore sistemazione idraulica per sanare le lacune della precedente. Venne presentato nel 1922 un nuovo piano di sistemazione redatto dall'ingegnere Luigi Gasparini che, mantenendo le direttive del piano Fossombroni, riportò i valori delle portate massime ad una più realistica valutazione.

Il concetto fondamentale del piano Gasparini era l'esclusione completa delle piene dai canali interni alla città, ottenuta collegando con un nuovo canale il Bacchiglione e il Piovego. Il nuovo canale progettato utilizzava il canale Scarica-



24. Proposta di sistemazione delle vie d'acqua attigue alla città di Padova. Piano presentato dall'ing. Luigi Gasparini nel 1920 (da: «Giornale del Genio Civile», 1923).

11 Il progetto originario del Gasparini prevedeva un sostegno regolatore a cinque luci della larghezza di 7,20 metri suddivise da pile dello spessore di 2,20 metri. Le luci venivano chiuse mediante un sistema di paratoie del tipo Stoney a scorrimento verticale manovrate attraverso turbine poste nella sovrastante galleria, costruita lungo tutta la lunghezza del sostegno. Il sostegno all'incile del nuovo canale di S. Gregorio, abbinato ad una conca di navigazione della capacità sufficiente al transito dei natanti standard da 1350 tonnellate (standard europeo), permetteva di deviare quasi metà della portata di piena del Bacchiglione nel nuovo alveo di collegamento con il Piovego e, di conseguenza, con il fiume Brenta. Era costituito da due luci di scarico della larghezza di 7,20 metri, intercluse da paratoie metalliche Stoney a scorrimento verticale a sinistra delle quali venne realizzata la conca di navigazione.

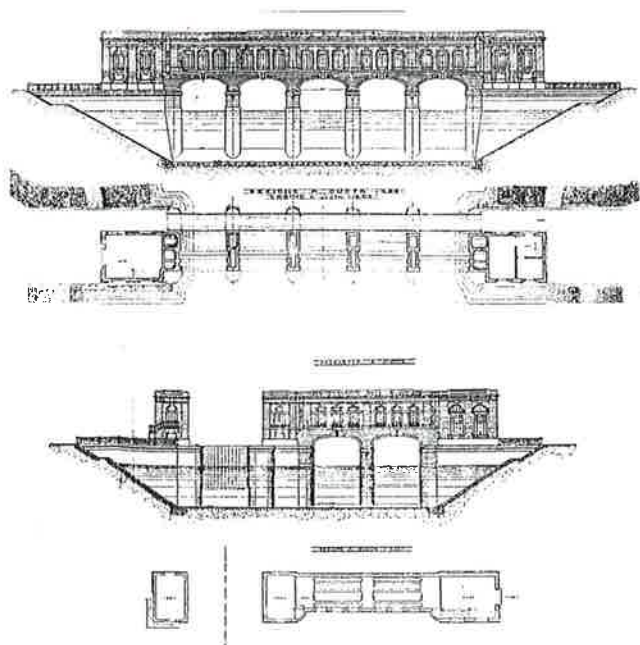
tore fino a valle di Voltabarozzo e quindi si staccava da questo con un nuovo alveo pressoché rettilineo (all'incile del quale si costruì un sostegno regolatore abbinato a conca di navigazione) che si collegava al canale Piovego in località San Gregorio (Figg. 24-26).

Nel 1949 venne abbattuto il casello idraulico che permetteva la regolazione della portata del canale Scaricatore, le chiuse vennero spostate a Voltabarozzo e il canale, opportunamente ampliato, divenne navigabile¹¹. Il sistema di sostegni di Voltabarozzo provvedeva alla ripartizione della portata fra Roncagette e Piovego senza alterare il regime del Bacchiglione superiore e del canale di Battaglia e sostituiva i vecchi sostegni del nodo idraulico del Bassanello, rendendo possibile qualsiasi altra regolazione di livelli e di portate.

Il nuovo collegamento fluviale, oltre a scaricare al Piovego una frazione regolabile della portata del Bacchiglione, lasciava liberi dalla piena i canali interni al centro urbano chiudendo il sostegno regolatore all'incile del Tronco Maestro e costituiva un collegamento navigabile tra Bacchiglione e Brenta. Il Naviglio Interno perse così la sua funzione principale lasciando spazio all'ipotesi di una sua conversione a collettore fognario, ipotesi già formulata dal Comune nel 1912. Fu da questo momento in poi che Padova iniziò il processo di allontanamento dal proprio passato di città d'acqua, concretizzatosi tra gli anni '40 e '50 di questo secolo con il tombinamento delle quasi totalità dei suoi canali interni.



25. Il sostegno regolatore di Voltabarozzo in una foto attuale.



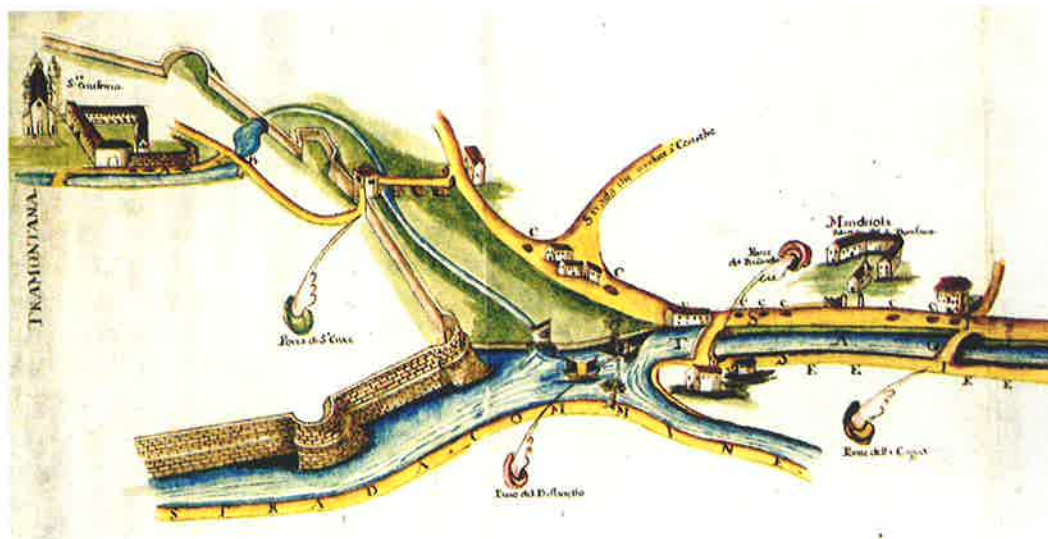
26. I sostegni regolatore e scaricatore di Voltabarozzo nei disegni del progetto presentato da Gasparini nel 1920 (da: «Giornale del Genio Civile», 1923).

I manufatti idraulici: tipologie in ambito patavino

Gli importanti lavori di regimazione delle acque patavine, conclusisi con l'estromissione dalla città di gran parte delle acque fluviali, si accompagnarono al progressivo atrofizzarsi delle attività legate allo sfruttamento dell'acqua, già avviate verso il declino a causa dell'introduzione di fonti alternative di energia.

Il nuovo canale Scaricatore modificò fortemente il sistema idrografico originario, deviando in gran parte le acque del Bacchiglione dalla città, alimentando il Tronco Maestro solamente con un ridotto flusso d'acqua del tutto insufficiente per il Naviglio Interno e per le numerose diramazioni. Ebbe così inizio un progressivo cambiamento del paesaggio urbano: le ruote ad acqua vennero chiuse, gli opifici demoliti e i numerosi canali interni – resi maleodoranti e melmosi dai lunghi periodi di magra – furono interrati per guadagnare spazio e costruire nuove vie di comunicazione stradale.

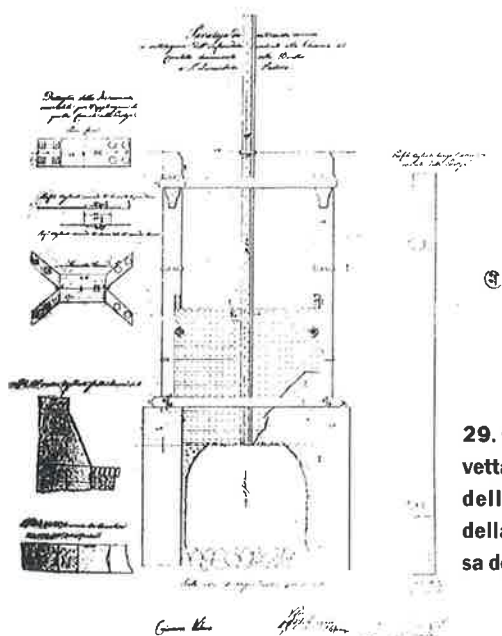
A partire dalla fine del XIX secolo, con il tombinamento dei canali interni, l'acqua venne gradualmente estromessa dal centro storico di Padova; ciò nonostante, la complessa macchina idraulica che così fortemente caratterizzò la trasformazione e l'organizzazione del paesaggio urbano, non ha perso completamente tutti i suoi *ingranaggi*. Percorrendo il centro urbano e l'immediata periferia possiamo ancora trovare i segni di un *operare idraulico* dei quali un passante distratto ignora spesso storia e funzione. Questi *ingranaggi* – i manufatti idraulici – possono diventare, attraverso una loro riquadrificazione, un importante strumento per ripercorrere la storia territoriale, sociale, culturale ed economica della città di Padova.



27. Particolare della chiacchiera di presa del canale Ali-corno in un disegno acquarellato di Pietro Brandolese, 1740.



28. La chiavica di presa del canale Alicorno lungo il Tronco Maestro del Bacchiglione.



29. Chiavica Bovetta, particolare delle paratoie e della luce di presa del manufatto.



30. Resti della chiavica Bovetta in una foto degli anni '50.

Chiaviche di presa

Chiavica Alicorno, Olmo e Bovetta

La costruzione dei manufatti di presa dei canali Alicorno, Olmo e Bovetta coincide quasi certamente con l'apertura di questi canali derivati dal Tronco Maestro del Bacchiglione con lo scopo di utilizzarne le acque per usi privati o per azionare ruote molitorie. Un'importanza fondamentale aveva il controllo dell'afflusso d'acqua in tali derivazioni: per evitare pericolose inondazioni, eventuali ristagni o altri inconvenienti derivanti da una cattiva regolazione delle acque interne alla città, vennero realizzati questi tre manufatti.

Espliciti riferimenti alla chiavica Alicorno si trovano in documenti del XVI secolo, quando si fece viva la polemica riguardante le aree del Prato della Valle, zona resa malsana dalle continue inondazioni dovute ad una gestione utilitaristica della fabbrica del Maglio e dal pessimo stato delle *gradelle* della chiavica. Per trovare testimonianze riguardanti i lavori effettuati alle bocche dell'Alicorno si dovrà però attendere il 1716, data alla quale risale una polizza di spese sostenute per il restauro delle bovette (Figg. 27, 28).

Costruita secondo le tecniche dell'epoca, la chiavica è costituita da due spalle in muratura di laterizio, da un fronte principale (quello verso il fiume) con le due luci dei condotti di presa e un fronte interno (verso il canale Alicorno); le volte a botte delle due *tombe* (o condotti), anch'esse realizzate in laterizio, sono ricavate nello spessore dell'argine del Tronco Maestro. La chiusura delle luci avveniva mediante due paratoie in legno movimentate attraverso una ruota attorno al cui asse si svolgeva o avvolgeva, all'occorrenza, la catena collegata alle paratoie. Il sistema ruota-catena-paratoia, conservato tuttora all'interno del manufatto, venne sostituito nel '900 da due paratoie in ghisa a scorrimento verticale, manovrate ciascuna attraverso un meccanismo a ruota dentata collegato ad un'asta di manovra.

Proseguendo lungo il Tronco Maestro, poco a monte della derivazione del Naviglio Interno, ancora oggi si può vedere la bocca di presa del canale Olmo, trasformato in collettore fognario intorno alla prima metà di questo secolo. Il canale derivava l'acqua in corrispondenza della doppia cortina muraria del Soccorso, attraverso la cosiddetta *botte di Bollani*. La chiavica Olmo era costituita da un condotto in muratura, ricavato appunto sotto le mura cittadine, le cui due luci di presa (1,35 metri di larghezza e 1,30 metri d'altezza) erano dotate di paratoie in legno per regolarne l'afflusso d'acqua.

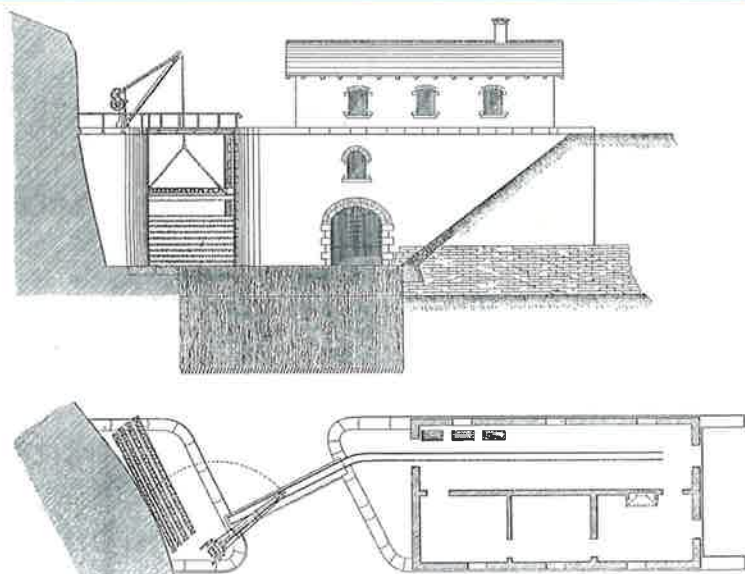
Pochi metri a valle del ponte S. Leonardo, sulla sponda sinistra del Tronco Maestro, si trovava la chiavica di presa del canale Bovetta (Figg. 29, 30), della quale oggi si scorge solamente parte della struttura muraria e delle lesene in pietra bianca che incorniciavano la luce del manufatto. Il punto d'origine del canale era preceduto da un terrapieno e relativa muratura di contenimento in laterizio (tuttora esistente), che difendeva la bocca di presa dalla corrente del fiume, in quel punto piuttosto forte.

Sostegni e briglie

Sostegno S. Massimo briglia di S. Agostino e briglia dei Carmini

Il piano Fossombroni-Paleocapa, per migliorare le condizioni del traffico fluviale diretto a Padova e proveniente dal canale di Roncajette, consigliava di mettere in comunicazione Roncajette e Piovego attraverso un taglio aderente alle mura di Padova, presso il bastione S. Massimo.

Il sostegno S. Massimo (Figg. 31, 32) fu costruito nel 1870, seguendo le disposizioni del piano Fossombroni-Paleocapa, a ridosso dell'omonimo bastione, sui resti di un antico stramazzo in muratura di sasso servito un tempo a scaricare le acque sovrabbondanti del Piovego nel canale di Roncajette. Il sostegno permetteva di sostenere il livello del Piovego in



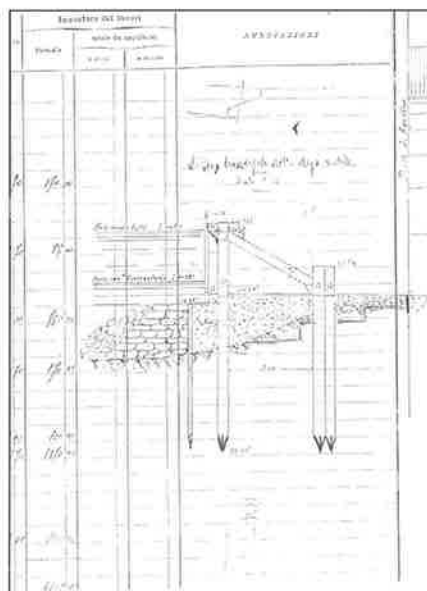
31. Prospetto e pianta del sostegno S. Massimo
(da: «Giornale del Genio Civile», 1876).



32. Il sostegno S. Massimo in una foto attuale. Veduta a valle (sinistra) e veduta a monte (destra).

periodo di magra e migliorava la navigazione tra il canale di Roncajette e il Piovego, che fino ad allora si svolgeva lungo il canale di S. Sofia. Fu costruita inizialmente una traversa a tripodi di legname, con l'intento di sostituirla al più presto un manufatto stabile. Il passo successivo fu quindi la scelta di un sostegno stabile a panconi orizzontali (una tipologia già utilizzata per regolare il pelo di magra nel canale di Roncajette), la cui luce di 6,20 metri consentiva il passaggio delle imbarcazioni. Una delle due spalle del manufatto fu costruita sui resti dell'antico stramazzo, mentre l'altra, fondata sul piano della platea, divideva la luce principale da tre luci di scarico laterali necessarie per somministrare, in periodo di magra, una portata limitata al canale Roncajette.

Il sistema di movimentazione dei panconi, conservato tuttora nonostante la sostituzione dei panconi orizzontali con una paratoia metallica a scorrimento verticale, era costituito da una gru collegata ad un pancone pescatore che, attraverso un sistema di tenaglie, prelevava e spostava i panconi all'occorrenza.



33. Perizia sommaria per la costruzione di una diga mobile provvisoria attraverso il Tronco Maestro presso il ponte S. Agostino. Sezione trasversale della diga.

La nuova inalveazione prevista dal piano Fossombroni diminuì fortemente la portata di magra dei canali interni con conseguenti disagi alla navigazione e agli opifici. Per limitare questi problemi si realizzò un sostegno lungo il Tronco Maestro (subito a monte dell'incontro con il Naviglio Interno, poco prima della confluenza nel canale Piovego) per mantenere il medesimo livello del Naviglio Interno all'altezza del sostegno delle Porte Contarine. La briglia dei Carmini, costruita nel 1882, era formata da tre luci centrali di 5 metri e quattro luci laterali di 1,5 metri munite di paratoie in ferro a scorrimento verticale azionate da martinetti idraulici. Il salto d'acqua era perciò assai vantaggioso al punto che vennero installate due turbine idrauliche per il sollevamento dell'acqua. Tuttavia, l'edificio che le ospitava risentì della sottopressione esercitata dall'acqua sulle fondazioni (in quel punto il corso d'acqua usciva dalla strettoie delle Grade dei Carmini, acquistando una notevole forza) per cui la briglia dei Carmini crollò nel 1919 e non venne più ricostruita. In concomitanza con i lavori di costruzione della Briglia dei Carmini fu necessario eseguire un sostegno mobile per regolare il flusso d'acqua lungo il Tronco Maestro.

Per regolare il flusso d'acqua nel Tronco Maestro in concomitanza con i lavori di costruzione del sostegno dei Carmini, fu eseguita una briglia a monte dell'arcata del ponte di S. Agostino (Fig. 33). Demolito al termine dei lavori, il sostegno mobile venne ricostruito nel 1919 subito dopo il crollo della briglia dei Carmini e alle strutture provvisorie in legno (tripodi di legname e palancole verticali) venne sostituita una struttura stabile in calcestruzzo con panconi di chiusura in cemento armato. La briglia doveva sostenere il livello del Naviglio Interno (il cui incile si trovava subito a monte del manufatto), funzione venuta meno al momento del tombinamento del canale (Fig. 34).



34. Briglia di S. Agostino. Vista del manufatto nelle condizioni attuali.

La conca di navigazione delle Porte Contarine

Per facilitare la navigazione sostenendo il livello di portata del Naviglio Interno, erano stati costruiti anticamente due sostegni, uno al ponte delle Torricelle e l'altro presso il ponte di S. Tomio.

Nel 1526, per migliorare ulteriormente la navigazione fu ideato e costruito da Jacopo Dondi dell'Orologio un sostegno a conca che consentisse alle imbarcazioni di superare il dislivello tra Naviglio e Piovego, il cui fondo si trovava rispettivamente a 6,50 e 8,00 metri. La conca delle Porte Contarine ha un'importanza non trascurabile nella storia delle costruzioni idrauliche poiché costituisce, insieme alla conca di via Arena a Milano (1438) e alla conca di Stra (1481, la prima nel Veneto), uno dei primi esempi appartenenti a questa tipologia costruttiva rimasta, nonostante le progressive evoluzioni nei secoli, l'invenzione più semplice e pratica per far superare i dislivelli ai natanti (Fig. 35, 36).

Il bacino della conca, lungo 45,50 metri e profondo 5,40 metri, era intercluso da un doppio ordine di porte vinciane in legno, munite di sportelli con relative paratoie di chiusura. Durante i lavori di restauro della conca, nel 1896, le porte vinciane vennero sostituite con porte angolari in ferro con sportelli *sborratori*, manovrate attraverso un sistema di ruote dentate e catene (Fig. 37-38).

Un canale diversivo sulla destra del bacino (trasformato in condotto fognario), permetteva lo scarico della portata del Naviglio Interno attraverso tre luci regolate da paratoie a scorrimento verticale.

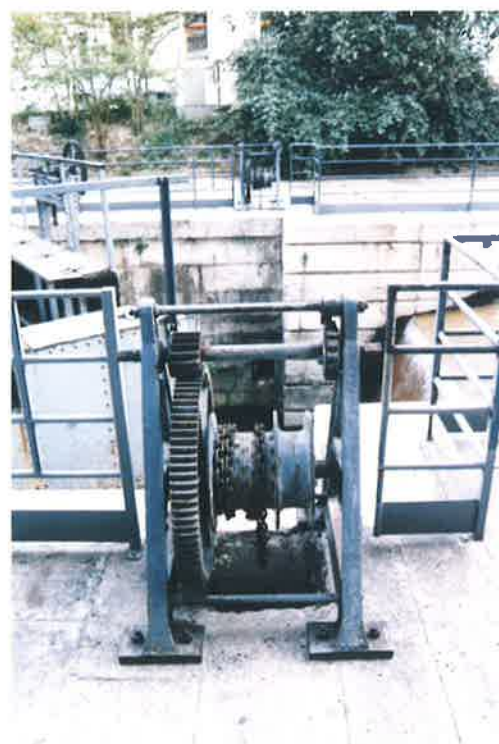
In seguito al tombinamento del Naviglio Interno la conca delle Porte Contarine perse il suo valore idraulico, già compromesso agli inizi del '900 quando la navigazione fu estromessa dal centro urbano e deviata lungo la direttrice canale Scaricatore-canale S. Gregorio.



35. La conca delle Porte Contarine in una foto d'epoca.



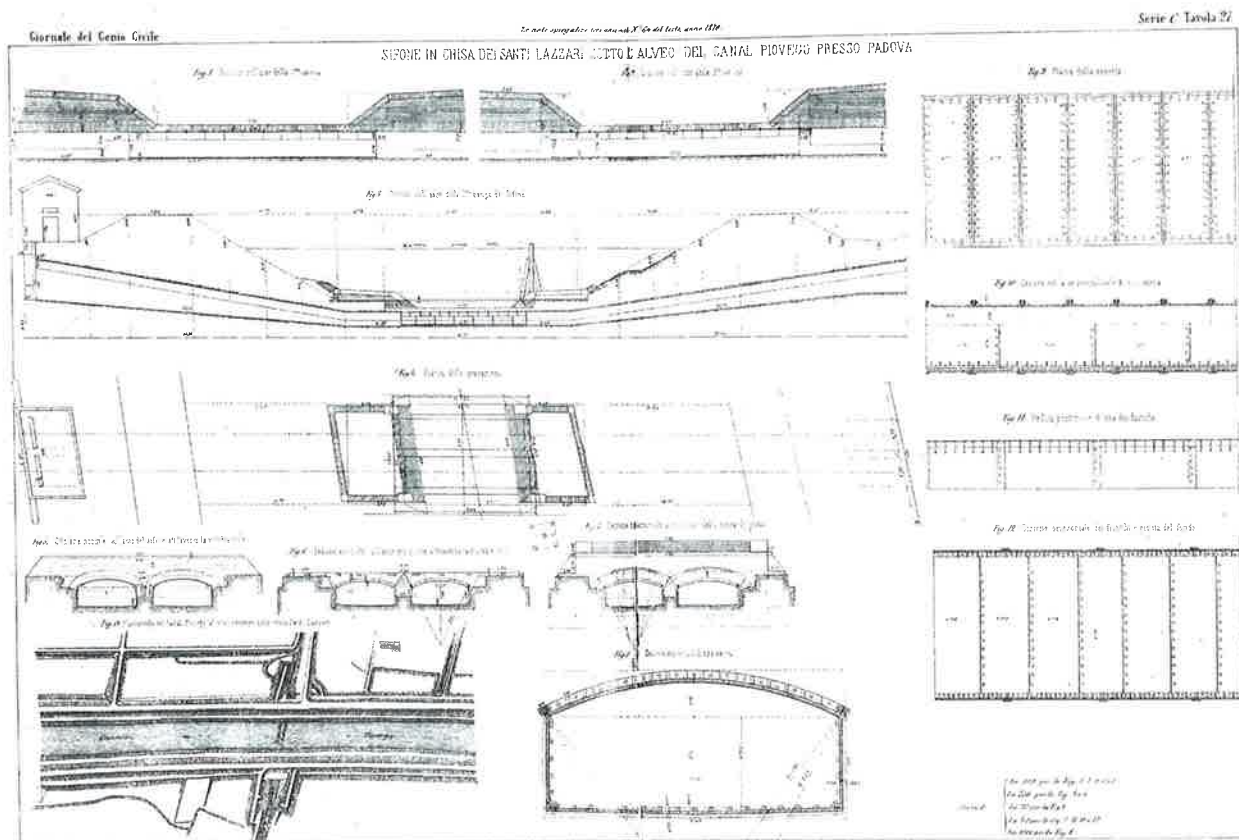
36. Vista della conca di navigazione nel contesto attuale.



37. Particolare dell'organo di movimentazione delle porte angolari a monte.



38. Argani per la movimentazione delle paratoie di chiusura del canale di scarico laterale alla conca.



41. Sifone in ghisa dei Santi Lazzari sotto l'alveo del canal Piovego presso Padova (da: «Giornale del Genio Civile», 1870).

Un caso: i «colmelloni» di Limena

Nel 1314, per risolvere l'annoso problema della gestione delle acque tra i Vicentini e i Padovani, il podestà di Padova decise di deviare parte delle acque del Brenta nel Bacchiglione (le cui acque erano controllate dai Vicentini) attraverso un nuovo canale: la Brentella. Per rendere il nuovo canale indipendente dal Brenta in caso di piena e per assicurargli una portata sufficiente alla navigazione fu costruito, nei pressi di Limena, un manufatto regolatore di presa denominato *colmellone*. In origine il sostegno di Limena era stato costruito interamente in legno; due erano le tipologie di sostegno utilizzate anticamente: *chiusa a corde* e *chiusa a tripodi di legname*.

I *sostegni a corde* erano costituiti da un sistema di porte in legno (larghe circa 1 metro e alte da 60 a 80 centimetri) appoggiate inferiormente a una soglia stabile in muratura e superiormente a una corda tesa tra le due sponde e sostenuta da puntelli in legno. Le porte e i puntelli in legno, assicurati alla fune principale attraverso funicelle, venivano rimossi all'occorrenza lasciando libero un capo della corda; si provvedeva poi al recupero e al ripristino a mano dell'intera struttura. La *chiusa a tripodi* consisteva in gruppi di pali disposti normalmente all'alveo e collegati fra loro da correnti orizzontali di legname. Ai correnti venivano addossate verticalmente tavole più o meno vicine a seconda del livello d'acqua da sostenere. I gruppi di pali, disposti a tripode e appoggiati ad un fondo murario, venivano rinforzati con un riempimento interno di sassi, per offrire una maggiore resistenza alla corrente e assumevano il ruolo di pile, mediante le quali l'alveo restava diviso in varie luci.

42. Prospetto a valle del sifone S. Lazzaro nelle condizioni attuali.



Nel 1370 Francesco il Vecchio da Carrara fece ricostruire il colmellone in pietra, poiché le frequenti piene del Brenta comportavano continui crolli delle strutture in legno.

Il manufatto presentava due contrafforti in muratura, costruiti sui due lati dell'alveo, e un pilastro centrale che divideva il corso d'acqua in due luci. Il sostegno era munito di panconi in legno posti orizzontalmente uno sull'altro entro appositi gargami ricavati nella muratura delle spalle e della pila centrale. I panconi, o *pianconi*, combaciando perfettamente tra loro e con la pietra sulla quale appoggiavano al fondo (soglia), sostenevano l'acqua all'altezza desiderata.

Subito a valle della bocca di presa del canale Brentella, fu costruita una diga a gettata di sasso, la *rosta*, che attraversava l'alveo del fiume Brenta e sosteneva le acque di magra a beneficio della derivazione della Brentella e della navigazione nel tronco superiore della Brenta.

Il colmellone e la rosta di Limena costituivano un punto nevralgico strettamente legato al sistema idraulico e alle vicende storico-politiche della città di Padova.

Privando la città della possibilità di ricevere le acque necessarie al funzionamento degli opifici cittadini e alla navigazione, s'interrompevano le principali attività economiche della città costringendola alla resa.

Le vicende che interessavano il sostegno di Limena riguardavano non solo la funzione strategica di quest'opera idraulica, ma anche i problemi idraulici del fiume Brenta, soggetto a frequenti piene rovinose che spesso arrecavano ingenti danni alla struttura del colmellone.

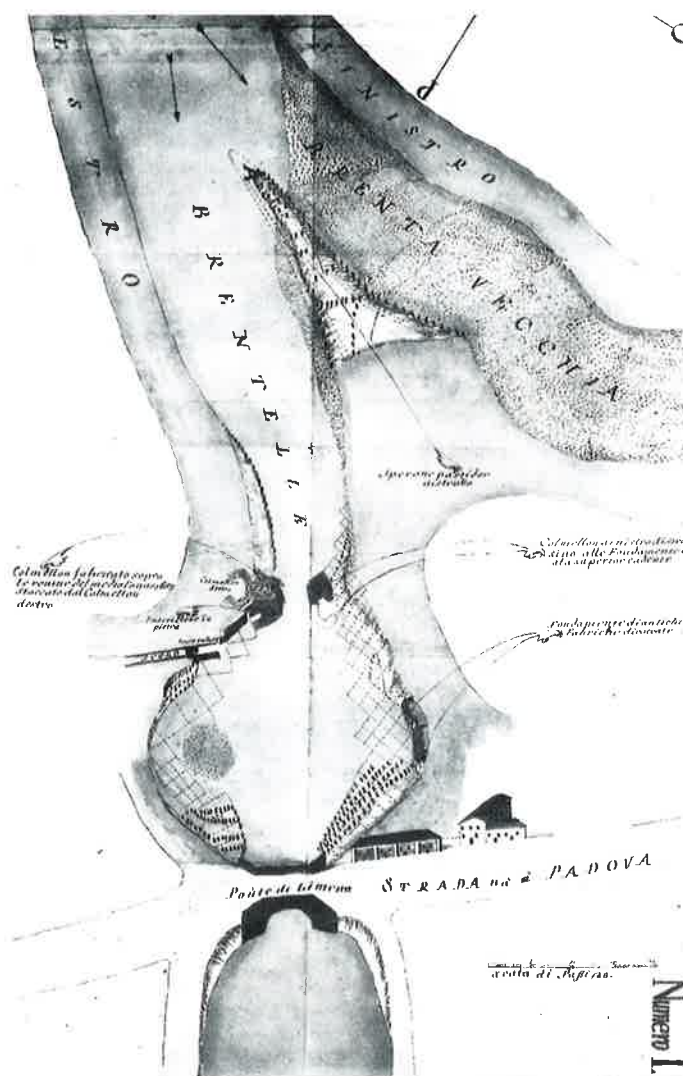
Le continue rotte avvenute tra il XVII e il XVIII secolo sollecitarono il Governo a intraprendere provvedimenti di sistemazione del bacino del Brenta. I progetti di sistemazione dei fiumi veneti consideravano il nodo idraulico di Limena un punto focale all'interno del complesso sistema idraulico dei fiumi Brenta e Bacchiglione e spesso, nei piani presentati venivano incluse modifiche e sistemazioni che coinvolgevano la fabbrica del colmellone (Fig. 43).

Artico, nel suo piano ricorda come: «Anticamente l'erogazione del canale Brentella a Limena era regolata da due luci o bocche di 14 piedi chiuse con travi. Caduto il pilone di mezzo fu rifabbricata la bocca con una sola luce di 18 piedi di larghezza e 27 piedi di altezza, in modo che riesce sommamente difficile il chiuderla così per le grandi dimensioni come anche per non esservi gargami per fissare le travi – e suggerisce di – ridurre questa bocca a soli 14 piedi di larghezza e 22 piedi di altezza, il che basta per qualunque barca del Padovano e del Vicentino carica anche di fieno, che è ciò che esige una maggiore altezza. E si deve disporla in modo facile per ricevere le travi ed essere chiusa ogni volta che Padova non abbisogni assolutamente di acqua oltre quella del Bacchiglione per i suoi opifici e per la navigazione del Piovego, giacché preme sommamente che la Brenta si conservi tutta unita nel tronco deteriorato detto Brenta Vecchia, scavi il proprio fondo e vi sia navigabile per 4 piedi di acqua anche nelle magre, il che attualmente non avviene che assai di rado. La fabbrica del Colmellone, si proponeva di mantenere il più possibile unite le acque del Brenta, regolando le bocche di Limena».¹²

Il sostegno regolatore di Limena doveva essere costruito in modo da poter essere chiuso in tempo di piena e in modo che per esso entrasse solamente l'acqua sufficiente agli usi della città di Padova.

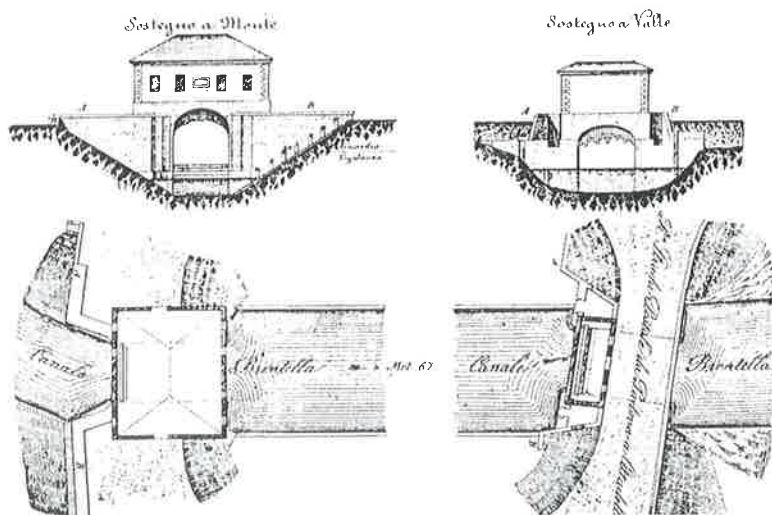
Le vicende del Piano Artico si protrassero a lungo senza portare a risultati concreti. Finalmente, nel 1823, venne decisa la ricostruzione del sostegno, la cui bocca di derivazione fu dotata di un sistema di chiusura a panconi orizzontali in acciaio, a sostituzione di

quelli in legno (Fig. 44). Fu costruita una struttura in laterizio a un'unica luce larga 6,20 metri, coperta da una volta a profilo strombato impostata su spalle ricostruite sui resti dell'antica muratura in pietra tuttora parzialmente visibile. I panconi di chiusura, lunghi 6,80 metri, scorrevano entro gargami ricavati nelle spalle laterali e venivano manovrati mediante argani dal sovrastante casello idraulico consentendo una derivazione a stramazzo. Dopo la piena del 1966, quando il



43. Limena, 1752. Disegno di Giovanni Poleni.
Rilievo dei danni causati dalle piene del Brenta ai colmelloni.

¹² C. Vacani, «Della Laguna di Venezia e dei fiumi nelle attigue Provincie», in «Giornale del Genio Civile», 1867, p. 2.



44. Il prospetto a monte e pianta dei sostegni superiore e inferiore sul canale Brentella, progetto del 1862. A destra i colmelloni di Limena in una foto del 1900 e di oggi.



livello dell'acqua superò le paratoie, venne posta in opera, nel 1970, una paratoia piana in ferro con soprastante struttura metallica e cabina per i meccanismi di manovra.

Il sistema di chiusura a panconi è mantenuto tuttora in efficienza per poter intervenire in caso di interruzione elettrica, poiché non è disponibile in zona un gruppo elettrogeno per interventi di emergenza.

A valle del colmellone ed in aderenza al vecchio ponte stradale (sulla strada che porta da Padova a Cittadella) si costruì un secondo sostegno creando così tra i due manufatti una vasca di smorzamento che dissipava l'energia derivante dall'uscita a stramazzo dell'acqua dalla luce a monte. In tal modo si divideva il salto fra il livello del Brenta e quello del canale derivato.

Il sostegno inferiore, che dista 67 metri dal colmellone, è costituito da una luce centrale di 6,20 metri e due luci laterali di circa 1 metro. Il sistema originario di chiusura della luce centrale era costituito da una serie di panconi verticali in legno, in seguito sostituiti con panconi orizzontali in acciaio tuttora utilizzati. I panconi, alti ognuno 30 cm, venivano movimentati mediante un argano di sollevamento e sistemati entro gargami laterali in pietra ricavati nelle pile della luce centrale. Le luci laterali, dotate anch'esse di gargami per un'eventuale panconatura, avevano la funzione di sfiorare l'acqua in eccesso dal bacino compreso fra i due sostegni. Attualmente il sostegno inferiore viene unicamente utilizzato durante i periodi di manutenzione al *Colmellone* ed in occasione di manifestazioni sportive (gare di kayak ecc.).

Bibliografia

- V. ZONCA, *Novo teatro di machine et edifici*, Padova 1621.
D. GUGLIEMINI, *Della natura de' fiumi*, Bologna 1697.
G.B. BARATTIERI, *Architettura d'acque*, Piacenza 1699.
B. ZENDRINI, *Leggi e fenomeni, regolazioni ed usi delle acque correnti*, Venezia 1741.
G. GENNARI, *Dell'antico corso de' fiumi in Padova e ne' suoi contorni*, Padova 1776.
V. FOSSOMBRONI, *Considerazioni sopra il sistema idraulico dei Paesi Veneti*, Firenze 1847.
AA.VV., *Due lettere al podestà di Padova del commendator P. Paleocapa ed una scrittura dell'ingegner Gustavo Bucchia che trattasi dei sostegni da erigersi all'incile dei canali di Padova e Battaglia*, Padova 1862.
C. VACANI, *Della laguna di Venezia e dei Fiumi nelle provincie attigue*, in «Giornale del Genio Civile», 1866, 1867.
Ricostruzione in ghisa di una parte del sifone detto dei Santi Lazzari sotto il Canale Piovego presso Padova, in «Giornale del Genio Civile», 1870.
G. PONTI, *Pescaja attraverso il taglio S. Massimo fra il Piovego e il canale di Roncagette*, in «Giornale del Genio Civile», 1876.
A. GLORIA, *Studi intorno al corso dei fiumi dal secolo primo a tutto l'undicesimo nel territorio padovano*, Padova 1877.
G. PONTI, *La sistemazione dei fiumi Brenta e Bacchiglione eseguita secondo il piano Fossombroni e Paleocapa*, in «Giornale del Genio Civile», 1878.
G. PONTI, *Briglia in Tronco Maestro di Bacchiglione*, in «Giornale del Genio Civile», 1892.
L. GASPARINI, *La sistemazione dei corsi d'acqua attigui alla città di Padova*, in «Giornale del Genio Civile», 1923.
F. MARZOLO, *Costruzioni idrauliche*, Padova 1948.
M. BORGHERINI, *La canaletta della Boeta e i nuovi folli di S. Giacomo*, Venezia 1966.
AA.VV. (a cura di Lionello Puppi), *Prato della Valle: due millenni di storia di un'avventura urbana*, Padova 1986.
AA.VV. (a cura di P.G. Zanetti), *La Riviera Euganea*, Padova 1989.
AA.VV. (a cura di G. Ronconi), *Padova città d'acque*, catalogo della mostra, Padova 1989.
M. BONARRIGO, *Padova: la città, le acque*, Abano 1992.
F. MAZZON, Tesi di laurea in Architettura, relatore prof. E. Siviero: *Analisi storico-tipologica dei manufatti idraulici della città di Padova*. IUAV a.a. 1997-98.

PROGETTI SULL'ACQUA UN PERCORSO LUNGO I CANALI DI PADOVA

Ivan Iobstraibizer

Ruben Verdi

Tesi di laurea IUAV, a.a. 1996-97

Relatore prof. arch. Carlo Magnani

Correlatore ing. Mauro Roncada

Questo lavoro di ricerca ha come tema i canali interni di Padova e propone una metodologia interpretativa, capace di ristabilire una relazione tra la città e le sue acque ridefinendo il tracciato fluviale-urbano inteso anche come ipotetico museo in movimento. Definito cioè da quelle opere di valore storico-artistico esistenti e da limitati e precisi interventi progettuali.



Bassanello. Ridisegno dell'anello stradale e modifica dell'incile del Canale Battaglia.

Il Sistema Idraulico Padovano

Il *Sistema Idraulico Padovano* è definito dai grandi fiumi e dai canali prossimi alla nostra città: a nord il fiume Brenta ed il canale Piovego; a ovest il canale Brentella; a sud il canale Scaricatore e il fiume Bacchiglione e a est il canale S. Gregorio e il canale Roncagette.

In base a criteri di appartenenza giuridica, di gestione e di funzioni assolute, vengono distinti quattro ordini di collettori:

- a) Corsi d'acqua di importanza maggiore; con funzione di smaltimento delle portate fluenti da monte, di vie navigabili e di recapito delle acque di scarico della città. La loro gestione è affidata al nucleo operativo di Padova del Magistrato alle Acque di Venezia.
- b) Collettori di bonifica; costituenti la rete di drenaggio che serve le aree a destinazione agricola o urbanizzate.
- c) Rete fognaria (bianca/nera/mista); raccoglie le portate degli scarichi urbani e di provenienza meteorica, adducendole all'impianto di depurazione e, in caso di necessità, ai corsi d'acqua di recapito.
- d) Canali interni; quei corpi idrici i quali, oltre ad adempiere alla funzione di collettori delle acque meteoriche e di scarico, legano la propria immagine a quella storica ed estetica della città.

Si evidenzia la relazione esistente tra i suddetti ordini; non è lecito, ad esempio, operare con i collettori di bonifica senza tenere presente, seppure in modo sommario e descrittivo, lo stato attuale della rete fognaria; così come innalzare il pelo dell'acqua di circa un metro nel Tronco Maestro per lo spostamento ai Carmini della briglia di S. Agostino, comporta la risistemazione degli impianti di sollevamento che alimentano, ad esempio, la Fossa Bastioni; come pure ignorare la dinamica dei corsi d'acqua di importanza maggiore durante la riprogettazione dei canali interni.



Ponte dei Cavai al Bassanello ieri e oggi e vista del nuovo Museo dell'Acqua.



Il Progetto

Lo studio di un percorso lungo i canali di Padova mira ad esplicitare la differenza di quota tra la città e le sue acque, ristudiando i vari sistemi di risalita e rizezionando lunghi tratti del sistema degli argini per rivitalizzare le sponde d'acqua e il loro successivo ripopolamento per scopi ludici, culturali, sportivi.

Si vuole definire una grande stanza museale, la città sviluppata lungo i suoi canali, identificando quattro significative parti (stanze dentro la stanza) così suddivise: dal Bassanello all'Alicorno; dalla Saracinesca alle Riviere; da Ponte Molino ai giardini dell'Arena; da Porta Venezia al sostegno di S. Massimo.

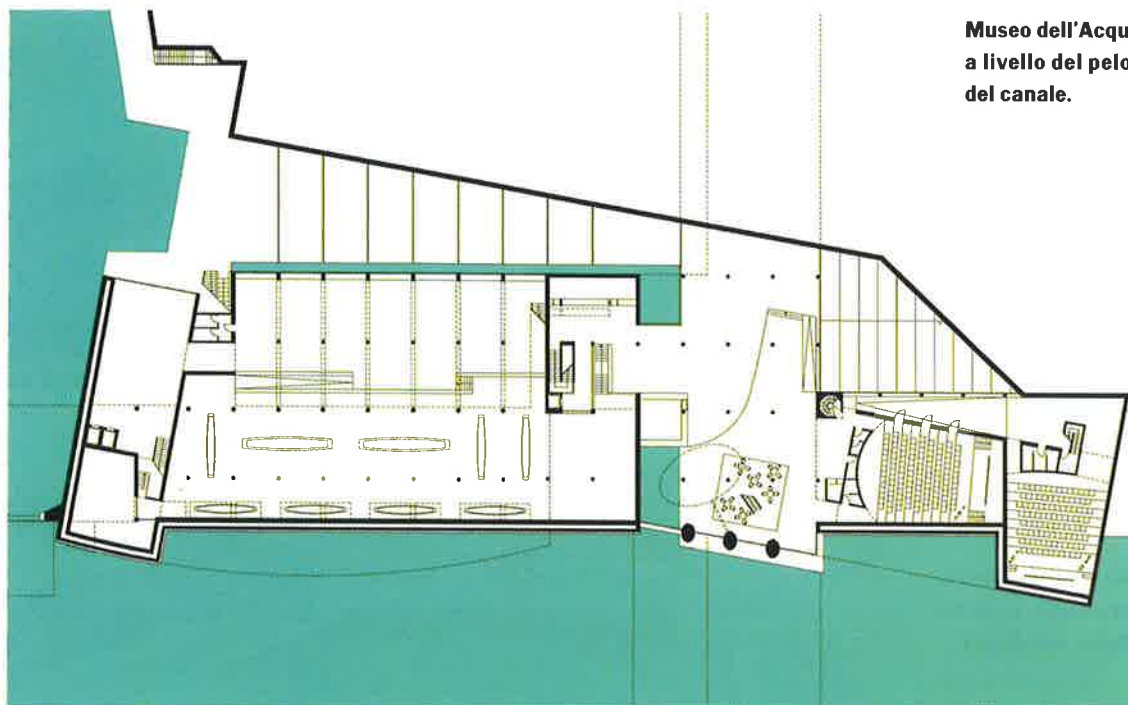
Le quattro parti sono connesse dal percorso fluviale, adiacente al quale si sviluppa un percorso pedonale/ciclabile a circa 20-40 cm sopra il pelo vivo dell'acqua. Garantire in tutta la sua estensione il percorso pedonale/ciclabile è condizione fondamentale per assicurarne l'autonomia dalla sede stradale. Autonomia, però, non significa isolamento e pertanto i numerosi episodi di risalita consentiranno un'organica comunicazione con la città.

Ogni parte è caratterizzata da significativi interventi che sfruttano le necessità tecnico-idrauliche attraverso la progettazione architettonica, per cercare quell'equilibrio tra la città e le sue acque, vivo sino all'inizio del nostro secolo. Di fronte ai manufatti idraulici di epoche passate, incontrati durante gli studi, ci siamo accorti di quanto la *macchina ingegneristica* sapesse andare oltre il mero significato di *macchina*, confrontandosi con le necessità funzionali e gli aspetti compositivi della stessa e del territorio.

Il nostro intento non è fornire le soluzioni giuste ai numerosi problemi incontrati, quanto, invece, definire una metodologia operativa, capace di agire localmente attraverso il progetto architettonico, pensando al sistema di riferimento globale.

Ponte dei Cavai al Bassanello: ipotesi progettuale.





Museo dell'Acqua. Pianta a livello del pelo d'acqua del canale.

Museo dell'Acqua. Sezione prospettica.

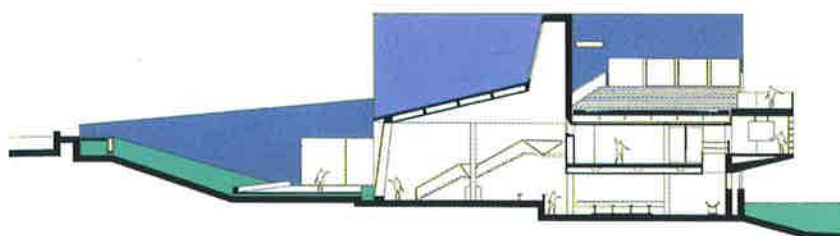


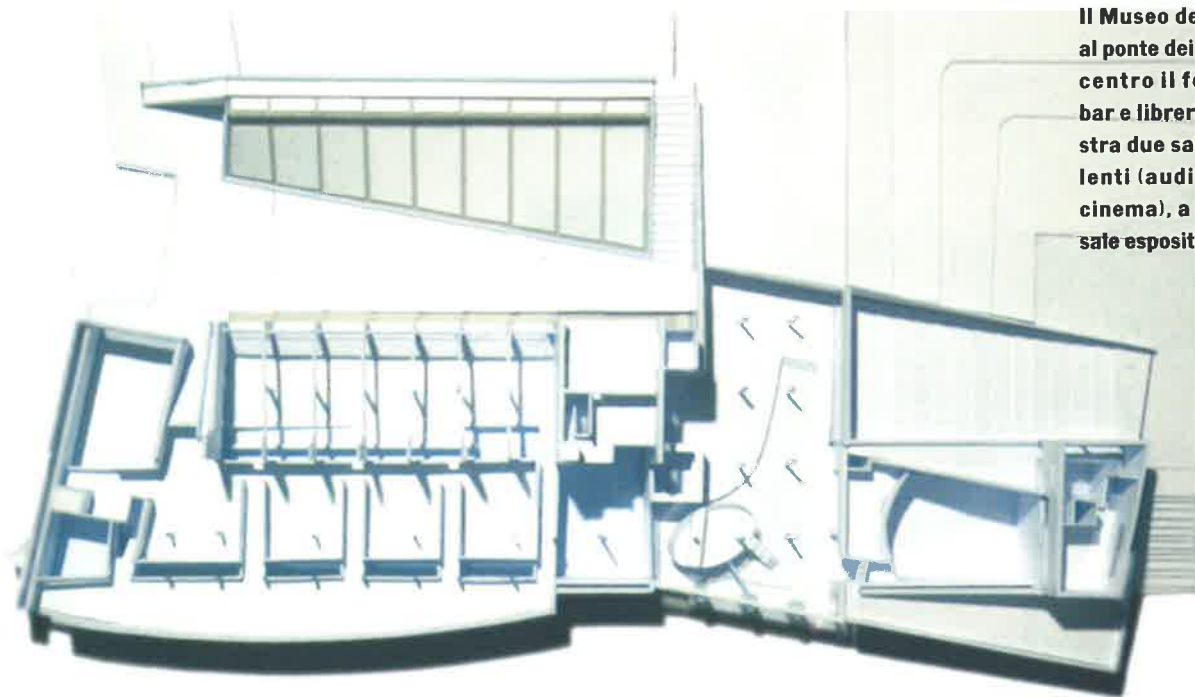
Dal Bassanello all'Alicorno

La riconfigurazione del Bassanello ha come ipotesi iniziale il completamento dell'anello di circonvallazione esterna interrotta sulla strada per Casalsèrugo. La sua chiusura con la curva Boston (Corso Australia) dirotterebbe una parte del traffico di penetrazione che attualmente giunge al Bassanello attraverso la strada Battaglia e la via per la Paltana. Convalidando tale ipotesi di scarico si può considerare il bacino come una grande rotatoria (a forma trapezoidale) che smaltisce il traffico d'entrata e d'uscita dalla città.

Abbiamo voluto proporre un programma funzionale che sappia offrire un modo diverso di porsi con le infrastrutture. Una rotatoria per il traffico che, senza rinunciare alle precise esigenze funzionali, definisca quei margini

Sezione nel tratto in cui l'anello stradale del Bassanello «ospita» il Museo dell'Acqua.





Il Museo dell'Acqua al ponte dei Cavai. Al centro il foyer con bar e libreria, a sinistra due sale polivalenti (auditorium e cinema), a destra le sale espositive.

dentro ai quali lo spazio esistente non sia di risulta ma oggetto di progettazione. A quota strada si prevedono le attrezzature specifiche per il flusso automobilistico: le stazioni meccaniche e di servizio e le uscite dalle autorimesse interrato. A quota acqua viene a configurarsi una *piazza d'acqua* delimitata ad est e ad ovest da un sistema arginato con percorsi pedonali; a sud e a nord i due nuovi ponti abbracciano i progetti per il tempo libero e la cultura: il ristorante/caffè, sul nuovo incile del canale Battaglia, ed il museo dell'acqua con le sale del cinema dalla parte del ponte dei Cavai.

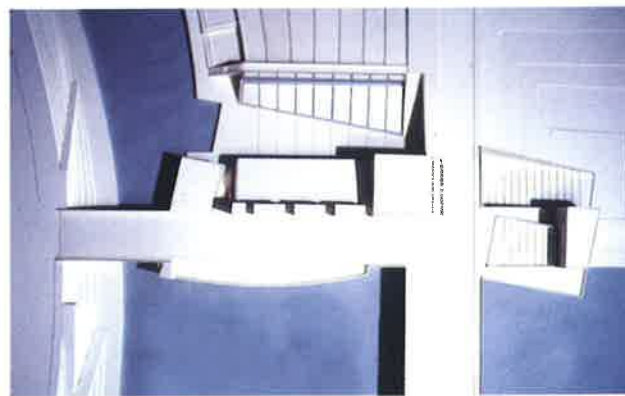
Il museo dell'acqua ha un ruolo molto importante rispetto alla piazza e al contesto urbano: è contenitore delle ricchezze sino ad oggi pervenute, testimoniando il forte legame con l'acqua della nostra civiltà; è meta e al contempo partenza dell'ipotetico

percorso museale turistico; è tassello artificiale di collegamento tra il percorso lungargine proveniente da est, sulla sponda sinistra del canale Scaricatore, e il nascente Parco del Basso Isonzo a ovest; momento di sosta e di cultura, con il bar, la libreria a quota acqua e le due sale cinematografiche (adibite anche ad auditori). Elemento strutturale e compositivo, il Museo sopporta le travi ponte che sovrappassano lo Scaricatore e il Tronco Comune, ivi ospitando il manufatto idraulico che regola il flusso d'acqua verso il centro città.

Il sostegno Alicorno è la prima sosta del percorso museale: viene suggerito un nuovo involucro che possa mostrare il sistema di funzionamento originale della ruota in legno (in disuso) sollevante due paratie.



Museo dell'Acqua. Vista da via Goito.



Museo dell'Acqua, vista zenitale con il sistema di strade che lo attraversa.



L'area di Porta Saracinesca.



La Specola ieri e oggi.

Sotto: vista del nuovo ponte dell'Accademia.



Dalla Saracinesca alle riviere

La stazione della Saracinesca è strettamente connessa alla Fossa Bastioni, importante collettore a ridosso delle mura cinquecentesche.

Abbiamo ipotizzato di riportare alla luce le arcate del vecchio ponte sotto il quale potrà liberamente scorrere l'acqua verso la Fossa Bastioni e di sostituire il ponte carrabile con uno nuovo che non risulti di ostacolo al percorso fluviale.

La successiva stazione è caratterizzata dalla presenza della Torlonga; mentre sulla sponda sinistra del Tronco Maestro il progetto prevede la continuità del percorso pedonale/fluviale con alcuni sistemi di risalita alla città, sulla destra, l'attuale Piazza Accademia, da semplice parcheggio viene inserita nel percorso museale; un nuovo ponte, con luce doppia rispetto a quella esistente, divide la piazza Accademia in due parti: una destinata a piano inclinato verde per la sosta e il tempo libero, l'altra come sede per un sistema di risalita, colleganti la darsena d'attracco col livello stradale e quindi con l'entrata del Castelvecchio.

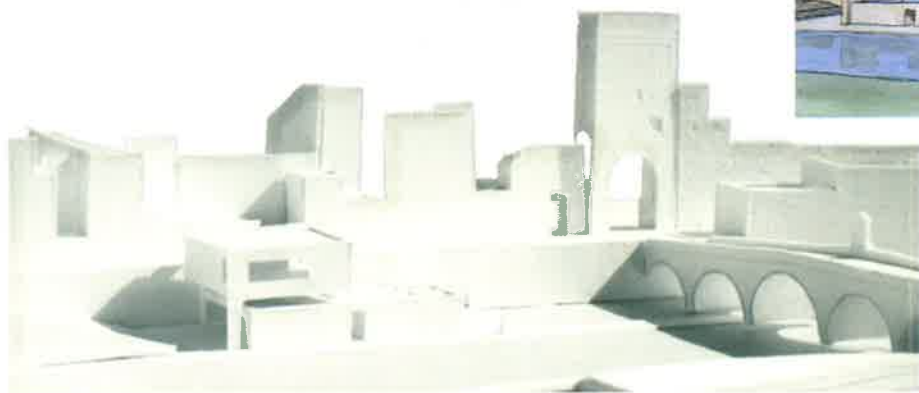
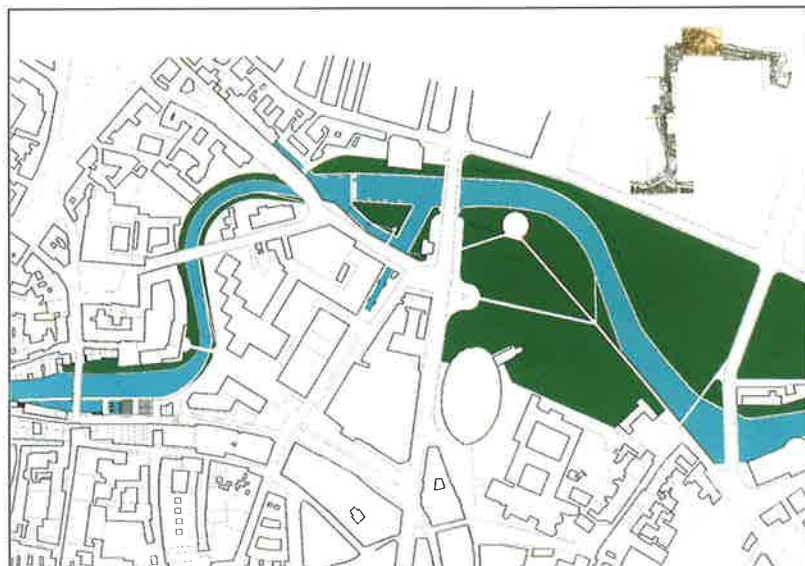
Seguendo il Tronco Maestro, il percorso pedonale/fluviale prosegue sottopassando il ponte medievale di S. Agostino e quelli di origine romana di S. Giovanni delle Navi e dei Tadi.

Da Porta Molino ai giardini dell'Arena

In questo tratto canalizio il programma funzionale prevede la definizione di una nuova sezione d'alveo che permetta una maggiore velocità della corrente, per favorire il ricambio delle acque con quelle vive provenienti dal Bacchiglione e il mantenimento dei fondali che consentano la navigazione di piccoli e medi natanti. D'ora in avanti la sede non potrà più essere la sponda sinistra del canale a causa dell'ingombro degli edifici. Mediante la progettazione del nuovo ponte di corso Milano si predispose un comodo sistema d'accesso alla nuova sede sulla sponda destra.

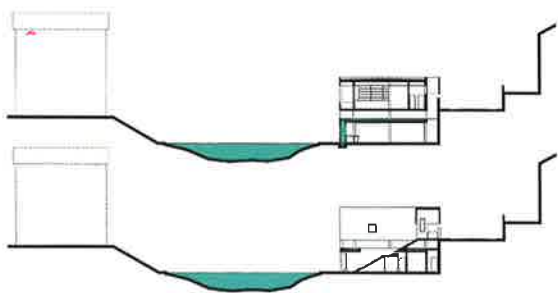
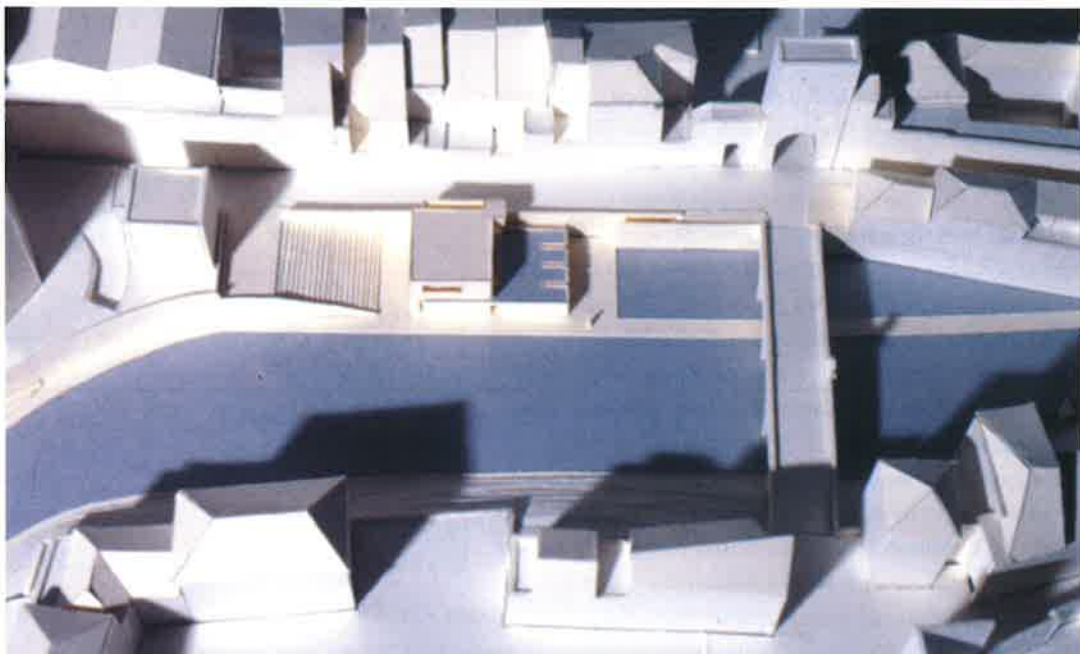
La stazione di Ponte Molino è caratterizzata da un nuovo manufatto architettonico che collega il livello dell'acqua con quello stradale. Dei mulini portano l'acqua in una vasca situata a tre metri e mezzo di altezza dal pelo vivo d'acqua; questa è situata tra un piano bar a livello strada, con entrata da via Tolomei, e uno spazio destinato al ricovero delle macchine di sollevamento idrico pervenute nel tempo. La scala discendente da via Tolomei intercetta la presenza dell'acqua visivamente ed acusticamente, offrendo suggestive sensazioni che appartengono ancora ad una memoria passata; serve il percorso che accompagna alla risalita del quartiere Conciapelli e termina al ponte dei Carmini con una rampa adducente a via Giotto.

L'area golenale compresa tra il Ponte dei Carmini e quello più moderno di corso del Popolo è una stazione fortemente caratterizzata per la presenza della conca di navigazione delle Porte Contarine, opera di Jacopo dall'Orologio. Riscavando l'antico braccio d'acqua, la conca si ricollega al Piovego e può essere impegnata come naturale *terminal* di scambio per natanti turistici (Burchiello). Semplici accorgimenti, rispettosi della memoria storica,



Porta Molino. L'area verde esistente a livello stradale con uno slittamento in verticale di cinque metri torna ad essere spazio sull'acqua.

**Area di Porta Molino
vista dall'alto.**



**Area di Porta Molino. Sezioni dell'edificio
che collega la quota acqua alla quota strada.**

permettono di *ripopolare* il manufatto mediante percorsi (già esistenti) di risalita alla città e d'attraversamento della Conca stessa, per raggiungere, sottopassando il ponte di corso del popolo, il Bastione Arena e quindi i Giardini Pubblici.

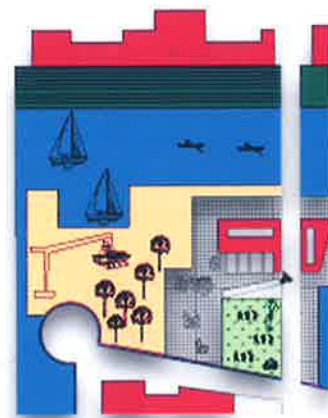
La progettazione di una nuova Briglia (a valle del Ponte dei Carmini) in sostituzione di quella di Ponte S. Agostino che consenta ai natanti anche la risalita verso il Bassanello, comporta una revisione generale delle quote di regolazione e di fondo dell'intero canale.

**Porte Contarine.
Riapertura della
conca e nuova briglia
al Ponte dei
Carmini.**





Porta d'acqua al Bastione del Castelnuovo.



L'area dei giardini Fistomba adiacente al bastione del Portello Nuovo.

Da Porta Venezia al sostegno di S. Massimo

L'attuale sezione dell'alveo può ospitare il nostro percorso nuovamente sulla sponda sinistra, rivalutando sulla destra la sobria presenza delle mura cinquecentesche.

La Scalinata del Portello, riportata alla luce alcuni anni addietro, si offre come naturale *stazione* di risalita che conduce al manufatto storico più eclatante dell'intero sistema murario rinascimentale.

La *stazione* successiva, l'ultima, si situa nella zona golenale tra il bastione del Portello Nuovo e il ponte di via Fistomba. In quest'area il programma funzionale prevede, senza eccessivi sbancamenti di terra, una darsena per settanta-ottanta posti, una cavana per scafi fino a otto-dieci metri, un'officina e uno scivolo di alaggio. Queste attrezzature convivono con i nuovi padiglioni museali destinati a spazi espositivi ed impiegate come strutture portanti del nuovo ponte di via Fistomba.

Giunto sin qui, il visitatore che volesse ritornare al punto di partenza (museo d'acqua al Bassanello), prosegue lungo il Piovego, in direzione Camin, intercetta l'incile del canale S. Gregorio, lo risale e, mediante la conca di Voltabarozzo, s'immette nel canale Scaricatore raggiungendo la *piazza d'acqua* al Bassanello.



Riflessioni come epilogo

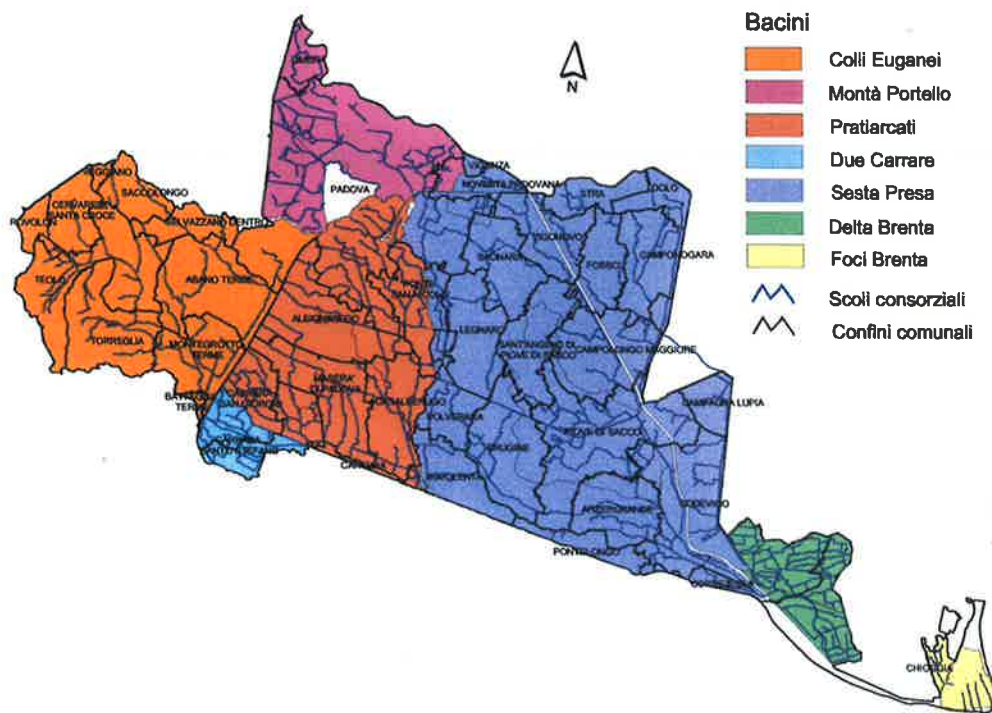
Il progetto si pone nel mezzo di due sponde culturali che hanno, sino ad oggi, caratterizzato gli studi idrografici di Padova: quella «umanistica» (antologica-letteraria) che illustra e testimonia, con rigore scientifico, la nostra origine antropica-fluviale; quella scientifica (tecnico-ingegneristica) intesa come studio dei problemi riguardanti i corpi allo stato liquido.

Il metodo con cui abbiamo proseguito è vincolato ad un continuo passaggio di scala per la complessità del programma funzionale ed organizza le *stazioni* affinché ne siano sempre garantite le caratteristiche proprie e globali; una ragione d'uso specifica (ad esempio il bar del Bassanello come meta degli abitanti di quel quartiere) e una d'uso generale (ad esempio il Bar del Bassanello come componente dell'intero sistema museale/fluviale). •



CONSORZIO DI BONIFICA BACCHIGLIONE BRENTA PADOVA

Via Vescovado 11, tel. 049/8751133, fax 049/655991, e-mail: baccbrenta@fc.neol.it, Internet: <http://www.bonifica.org/Coi/baccbrenta/info.htm>



COMUNI RICADENTI INTERAMENTE O IN PARTE NEL COMPENSORIO CONSORZIALE

PROVINCIA DI PADOVA	superficie (ha)
1) Abano Terme	2.157
2) Albignasego	2.099
3) Arzergrande	1.363
4) Battaglia Terme	74
5) Bovolenta	1.171
6) Brugine	1.958
7) Cartura	123
8) Casalsierugo	1.552
9) Cervarese S. Croce	887
10) Codevigo	3.871
11) Correzzola	182
12) Due Carrare	2.560
13) Legnaro	1.489
14) Limena	510
15) Maserà	1.754
16) Montebelluna	1.335
17) Montebelluna Terme	657
18) Padova	8.648
19) Piove di Sacco	3.309
20) Polverara	985
21) Pontelongo	601
22) Ponte S. Nicolò	1.350
23) Rovolon	397
24) Saccolongo	816
25) S. Angelo di Piove di Sacco	1.399
26) Saonara	1.352
27) Selvazzano	692
28) Teolo	2.565
29) Torreglia	1.864
30) Veggiano	128
31) Vigonza	101
Totale	47.949
PROVINCIA DI VENEZIA	
32) Campagna Lupia	742
33) Campolongo Maggiore	1.943
34) Camponogara	1.425
35) Chioggia	2.625
36) Dolo	590
37) Fossò	1.011
38) Stra	683
39) Vigonovo	1.279
Totale	10.298
Totale Complessivo	58.247

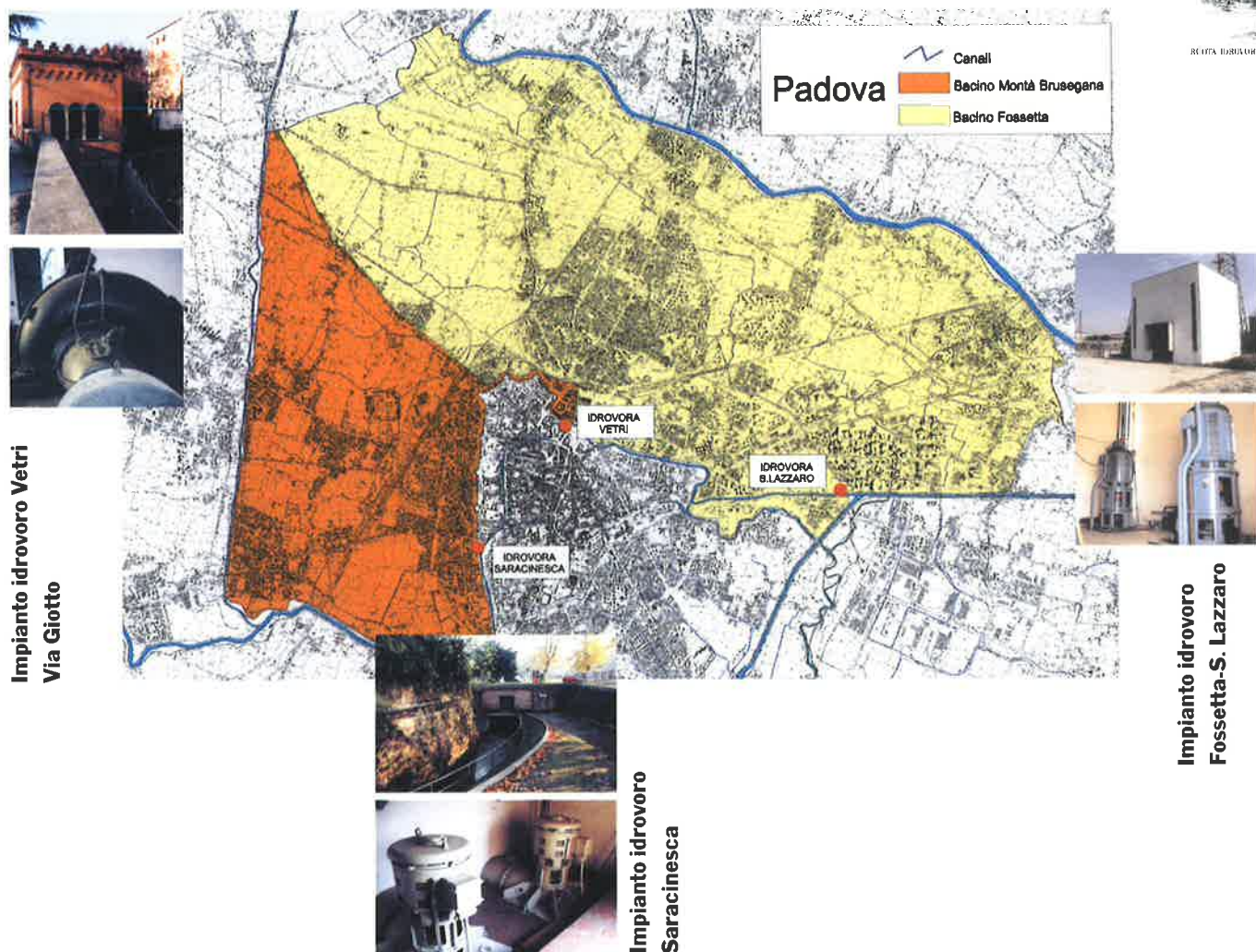
Il Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta:

- è un ente pubblico economico amministrato da privati, eletti dai consorziati (proprietari di terreni e fabbricati);
- ha il compito di progettare ed eseguire con i finanziamenti pubblici dello Stato e della Regione le nuove opere idrauliche di bonifica;
- ha il compito di provvedere all'esercizio e alla manutenzione delle opere pubbliche di bonifica (canali, manufatti e idrovore) avute in gestione dalla Stato e dalla Regione;
- è al servizio di un territorio dove tutta la popolazione e le attività presenti beneficiano dell'attività di bonifica ed in modo particolare gli insediamenti urbani, commerciali ed industriali dove i danni degli allagamenti possono essere assai elevati;
- iscrive a ruolo il tributo, a carico dei proprietari di terreni e fabbricati, per garantire l'attività di manutenzione ed esercizio delle opere pubbliche di bonifica;
- agisce per la tutela ambientale e il risanamento delle acque.

DATI RIASSUNTIVI

Superficie totale	ha	58.247
Superficie urbanizzata	ha	12.865 (22%)
Superficie soggiacente al medio mare	ha	4.150
Superficie a scolo meccanico	ha	30.341
Superficie a scolo naturale	ha	27.906
Comuni	n.	39
Popolazione	ab.	450.000
Canali	km	833
Impianti idrovori	n.	31
Portata complessiva sollevata	m ³ /s	123
Potenza complessiva installata	kW	9.500
Totale ditte contribuenti	n.	160.000
Ditte contribuenti agricole	n.	60.000
Ditte contribuenti extragricole	n.	100.000

I MANUFATTI IDRAULICI DI BONIFICA A PADOVA



Impianto idrovoro Vetri
Via Giotto

Impianto idrovoro
Fossetta-S. Lazzaro

Impianto idrovoro
Saracinesca

Ci sono a Padova alcuni particolari manufatti idraulici, gli impianti idrovori. Anche oggi il loro funzionamento è fondamentale per il pompaggio all'esterno delle acque piovane.

Impianto idrovoro Vetri (via Giotto)

- Realizzato alla fine degli anni '20
- Dopo gli anni '60 non è più entrato in funzione
- Nel 1997 sono state rifatte tutte le apparecchiature elettriche ed è stato riattivato
- Portata: 5.000 litri al secondo
- Caratteristiche: 1 pompa centrifuga ad asse orizzontale

Impianto idrovoro Saracinesca (via Cernaia)

- Anno di costruzione 1964-1966
- Portata: 3.000 litri al secondo
- Caratteristiche: 2 pompe ad elica ad asse verticale

Impianto idrovoro Fossetta - S. Lazzaro

- Anno di costruzione 1995
- Portata: inizialmente 5.000 litri al secondo, oggi 15.000 litri al secondo
- Caratteristiche: 2 pompe ad elica ad asse verticale alle quali sono state affiancate recentemente 2 elicotombe ad asse verticale di tipo sommergibile

Con l'evoluzione della realtà storica, sociale ed economica la «bonifica» (*bonus facere, fare buono*) è cambiata:

- non è più un intervento straordinario in aree paludose o in terreni svantaggiati;
- opera per realizzare e mantenere un corretto assetto idraulico in territori che hanno subito notevoli trasformazioni urbane;

A Padova, ad esempio, oltre all'adeguamento e potenziamento degli impianti idrovori esistenti il Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta ha predisposto il **Progetto per la costruzione di uno scolmatore di piena dei collettori Limenella-Fossetta e di un impianto idrovoro per lo scarico delle acque nel fiume Brenta.**

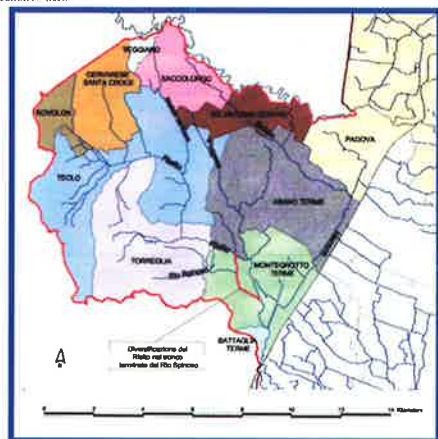
È stata progettata una nuova canalizzazione, della lunghezza di 2.600 metri circa, con origine in prossimità del cavalcavia Camerini, dov'è prevista l'intercettazione delle acque del collettore Limenella, su un tracciato ad ovest ed in parallelo alla linea ferroviaria Padova-Bassano fino al Brenta dove dovrà essere realizzato un impianto di pompaggio delle acque con scarico nel fiume (portata sollevata 6-8 m³/s).

Secondo uno studio della Regione Veneto del 1992 lo scolmatore Limenella-Fossetta è uno degli interventi necessari per garantire un'adeguata sicurezza idraulica alla zona nord di Padova.

Il costo previsto è di 19.000.000.000 di lire.



REPLICA IDRAULICA A SCHIATTO 18200



BACINO IDRAULICO COLLI EUGANEI

Il bacino Colli Euganei è un *catino* limitato a nord dal fiume Bacchiglione, a est dal Canale di Battaglia e ad ovest e sud dalle pendici dei Colli Euganei. Tutte le acque piovane del bacino (*estensione ettari 11.804, di cui 2.658 ettari collinari, ricadenti nel territorio dei Comuni di Abano Terme, Montegrotto Terme, Battaglia Terme, Selvazzano Dentro, Teolo, Saccolongo, Veggiano, Cervarese S. Croce, Rovolon e Padova*) vengono raccolte dallo scolo Rialto e, tramite la botte a sifone del Pigozzo, convogliate all'esterno del comprensorio consorziale nel canale di Sottobattaglia, un affluente del fiume Bacchiglione. A causa della particolare configurazione e delle trasformazioni del territorio (negli ultimi trent'anni la superficie urbanizzata del bacino si è quadruplicata passando da 540 ettari a 2.300 ettari) si sono verificate negli ultimi decenni estese sommersioni di terreni ed aree urbanizzate con cadenza sempre più ravvicinata.

CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Il progetto per la diversificazione del Rialto nel tronco terminale del Rio Spinoso prevede la realizzazione di un by-pass del canale Rialto per evitare l'attuale strozzatura costituita dall'attraversamento del centro abitato di Montegrotto Terme. La diversione può essere chiamata *Circonvallazione delle acque* in quanto convoglia le acque provenienti dalle zone più a monte del bacino deviandole all'esterno dei centri termali di Abano e Montegrotto. La diversificazione sarà un canale lungo m 2.500 di cui m 900 da scavare ex-novo e m 1.600 realizzati mediante l'allargamento del tratto terminale del Rio Spinoso. Il canale avrà in sommità una larghezza di m 20, un fondo largo m 7 ed un'altezza della sezione di m 4,5.

FINANZIAMENTO

La disponibilità espressa da Comuni e Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta a cofinanziare l'opera (*il cui costo complessivo è di lire 10.000.000.000*) ha consentito di ottenere il contributo finanziario della Regione con fondi della legge 183/89 sulla difesa del suolo. A seguito di un accordo di programma è previsto il seguente finanziamento:

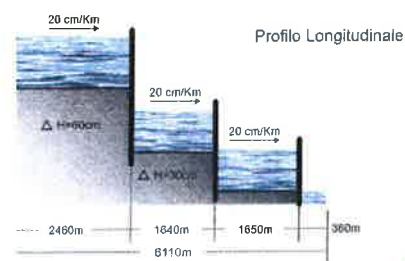
• Regione Veneto	4.888.000.000
• Comune di Abano Terme	1.000.000.000
• Comune di Montegrotto Terme	1.000.000.000
• altri comuni del bacino Colli Euganei (Padova, Selvazzano Dentro, Torreglia, Teolo, Cervarese S. Croce)	1.000.000.000
• Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta	2.112.000.000

TOTALE lire **10.000.000.000**

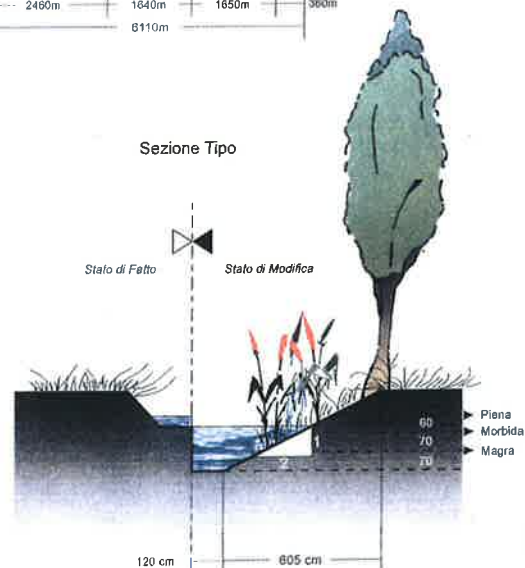
L'accordo è importante non solo perché consente la realizzazione dell'opera ma anche perché è un segno della crescente consapevolezza della necessità di affrontare i problemi idraulici del territorio e di affrontarli insieme.



IL NUOVO SCOLO FOSSÒ: UN CANALE PER IL TERRITORIO E PER L'AMBIENTE



Sezione Tipo



Profilo longitudinale e sezione tipo dell'alveo dello scolo Fossò.

Il Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta ha recentemente ultimato le opere relative al nuovo scolo Fossò.

Il finanziamento di 3.000.000.000 di lire è stato assegnato dalla Regione Veneto nell'ambito degli interventi per il disinquinamento della laguna di Venezia (Legge 139/92).

Il nuovo corso d'acqua, lungo circa 6 km, è stato progettato in modo da esaltare le potenzialità della rete idraulica di bonifica ai fini del miglioramento della qualità delle acque:

- il tracciato sinuoso (con un coefficiente di tortuosità 1.4 che risulta elevato rispetto ai tradizionali tracciati dei canali di bonifica) assicura al corso d'acqua una maggiore naturalità;
- la sezione idraulica è ampia in modo da consentire lo sviluppo della vegetazione sulle sponde per lunghi periodi dell'anno garantendo nel contempo la sicurezza idraulica;
- la pendenza delle sponde è molto ridotta (1 di altezza su 2 di base) in modo da aumentare i volumi di invaso e la superficie degli specchi d'acqua;
- la pendenza del fondo è stata limitata a 20 cm/km, mediante la realizzazione di salti, in modo da ridurre la velocità della corrente;
- i sostegni idraulici dotati di paratoie doppie, motorizzate e telecomandate consentono un'accurata regolazione dei livelli dell'acqua nel canale e nella fossatura affluente.

Le suddette caratteristiche consentono di elevare la capacità di invaso della rete, di aumentare i tempi di residenza delle acque e di favorire tutti i processi fisici, chimici e biologici che determinano una riduzione dell'inquinamento delle acque che defluiscono in laguna.



Dettaglio dei bacini interessati dagli interventi sugli scoli Cornio e Fossò; ubicazione dei manufatti progettati e delle aree soggette all'invaso nei terreni.

MANUFATTI IDRAULICI DEL CONSORZIO DI BONIFICA PEDEMONTANO BRENTA IN PROVINCIA DI PADOVA

Umberto Niceforo

Direttore del Consorzio di Bonifica
«Pedemontano Brenta» di Cittadella

**1. Il Comprensorio
con evidenziato il
confine della Pro-
vincia di Padova.**



Introduzione

I principali compiti istituzionali affidati ai Consorzi di bonifica sono la manutenzione e l'esercizio delle opere di bonifica e di irrigazione: una rete diffusissima di canali, con le connesse opere e manufatti. Per quanto riguarda in particolare il Pedemontano Brenta, esso ha in carico la gestione di una rete idraulica estesa sui circa 70 mila ettari del suo comprensorio; di questi, ben 30.766 ettari interessano parzialmente o totalmente il territorio di 21 comuni della provincia di Padova: Campodoro, Carmignano di Brenta, Campo San Martino, Cittadella, Curtarolo, Fontaniva, Galliera, Gazzo, Grantorto, Limena, Mestrino, Padova, Piazzola sul Brenta, Rubano, Saccolongo, Selvazzano, San Giorgio in Bosco, San Martino di Lupari, San Pietro in Gù, Veggiano, Villafranca (Fig. 1). I manufatti possono essere classificati in varie categorie, a seconda della loro tipologia: chiaviche di derivazione ed emissarie, sostegni, misuratori, opere di difesa, arginature, ponti, ponti-canali, partitori, sfioratori, salti di fondo, scivoli, griglie, sgrigliatori, tombinature. Gli stessi canali, d'altra parte, possono essere considerati in senso lato manufatti, anche perché molte volte realizzati dall'uomo in epoche in cui non erano disponibili i moderni mezzi meccanici e che nonostante questo ci hanno lasciato in eredità segni e realizzazioni di vera e propria architettura. Nel seguito verranno dati alcuni cenni sui principali manufatti in dotazione al Consorzio, compresi alcuni significativi impianti.



2. Schema della rete idraulica consorziale.

I canali

Le canalizzazioni consorziali sono suddivisibili in varie classi, a seconda della loro importanza e funzionalità:

- **principali:** sono di competenza del Consorzio, di rilevante funzione idraulica, che adducono l'acqua a più di un canale irriguo oppure, se scolanti, che ricevono l'acqua da più collettori o costituiscono l'asta principale del bacino di bonifica consortile; si citano tra le altre: le rogge Molina, Contarina, Rezzonico – la canalizzazione più lunga del Consorzio: da Bassano alle porte di Padova, con nome diverso, ha un percorso complessivo di ben 47 km – Munara, Ramon, Sorgente, Brentella Cognarola, Chioro, Del Molino, Grimana Nuova, Michela, Armedola, Puina, Riello, Trona, Fratta, Giarina, Lazzaretto, Mestrina, Bappi, Storta, Liminella, Monegale, Orcone, Porra, Porretta, Rio, Rio Fosco, Tremignon, Vanezà;
- **secondarie:** svolgono prevalentemente una notevole funzione scolante oppure sono canali nei quali scorre l'acqua oltre il periodo irriguo e svolgono quindi una funzione idraulica tutto l'anno, non solo irrigua;
- **terziarie:** sono quei tratti più importanti di canalette d'irrigazione a portata unica derivate da canali secondari o principali sulle quali viene fatta la manutenzione a carico degli utenti; inoltre vi possono essere inclusi eventuali canali di scolo di competenza privata di afflusso a canali secondari o principali di interesse di un certo numero di utenti;
- **minori:** sono le canalette terminali d'irrigazione, o quelle scoline di limitata rilevanza, nelle quali di norma il Consorzio non interviene se non per motivi di carattere straordinario.

La funzione dei collettori è spesso mista, sia di irrigazione che di scolo: la funzione di bonifica e cioè l'allontanamento delle acque

meteoriche in eccesso viene infatti svolta sia da collettori esclusivamente di scolo, sia (e sempre più spesso) da collettori nati con preminente funzione irrigua e che oggi, a seguito delle notevoli urbanizzazioni del territorio, ricevono le acque bianche provenienti dai centri urbani e dalle strade. Ulteriore funzione, sempre più considerata e valorizzata, è quella di vivificazione ambientale, grazie alla presenza dell'acqua nei canali, che si distribuiscono in modo capillare nel territorio. Secondo tale classifica il Consorzio risulta essere interessato da una rete complessiva di circa 2.300 km di canali (Fig. 2), dei quali 600 km sono costituiti da canali principali (di cui 300 km in provincia di Padova), 1.300 km secondari (500 km nel padovano), 400 km terziari (180 km nel padovano); i rimanenti 1.600 km di canali minori (800 km in provincia di Padova) sono un valore tuttora approssimativo per difetto, in quanto gran parte delle scoline esistenti nel territorio non sono ancora state rilevate, non essendo di competenza consortile. Un cenno va infine alle canalizzazioni sotterranee, che non si vedono ma che hanno la loro valenza: si tratta di tombinature di canali e di tubazioni sotterranee messe in pressione dalle centrali di pompaggio a favore delle aree irrigate a pioggia. Queste ultime raggiungono un'estensione complessiva di ben 421 km, di cui 45 km nel padovano.

Chiaviche emissarie

Si tratta di manufatti di collegamento di canalizzazioni di scolo con corsi d'acqua ricettori; sono generalmente inseriti entro le arginature di tali ricettori e presidiati da porte a vento che consentono il flusso idrico in un'unica direzione: quella di sbocco, e non viceversa, per evitare rigurgiti in caso di elevati livelli idrometrici. Un tempo tale metodologia era l'unica presente, in quanto era possibile solo il deflusso a gravità; infatti le chiaviche oggi esistenti sono per lo più di una certa epoca; con l'introduzione delle idrovore alcune chiaviche vennero affiancate da impianti di sollevamento che, in caso di piena del ricettore, consentivano comunque di scaricare le acque dei bacini posti a quote inferiori (deflusso meccanico alternato). Nel comprensorio del Pedemontano Brenta sono presenti 20 chiaviche principali, di cui 9 ricadenti in provincia di Padova: le chiaviche Molina e Pirocche (Fig. 3), aventi per recipiente il fiume Bacchiglione, le chiaviche Carturo, Canolo, Tremignon, Pozzon, Vaccarino e Tavello, aventi per recipiente il fiume Brenta, la chiavica Cinosa, che recapita nel fiume Ceresone.



3. Chiavica Pirocche a Selvazzano.

Impianti idrovori

La bonifica idraulica nel comprensorio è prevalentemente a scolo naturale, tranne in alcuni bacini a Sud, dotati di sollevamento meccanico. Tali bacini ricadono tutti in Provincia di Padova e gli impianti che li presidiano sono le idrovore di Brentelle, di Veggiano e l'idrovora Vecchia.

L'idrovora di Brentelle (Fig. 4) è sita in località Brentelle di Sotto in comune di Padova, sulla destra del canale Brentella; raccoglie le acque dello scolo Lazzaretto che drenano una superficie di circa 2000 ettari e le restituisce al canale Brentella stesso, che più a valle confluisce nel fiume Bacchiglione. L'impianto è costituito, essenzialmente, da 5 elettropompe ad elica della portata complessiva di 11,2 m³/sec, con una prevalenza di 2,5 m ed una potenza installata di 588 kW. È presente anche un'elettropompa di riserva.



4. Idrovora di Brentelle.

L'idrovora di Veggiano è sita in località Prà Bassi in comune di Veggiano; raccoglie le acque di un'area di circa 1130 ettari, convogliate dal collettore principale roggia Fratta e le scarica nel fiume Tesina Padovano, affluente del fiume Bacchiglione. L'impianto è costituito da 2 elettropompe a elica ad asse verticale, della portata complessiva di 4 m³/sec, con una prevalenza di 3,5 m ed una potenza installata di 270 kW.

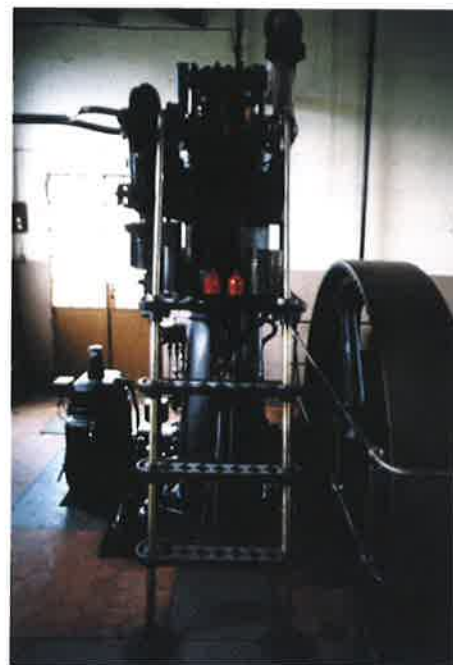
L'idrovora Vecchia (Figg. 5 e 6) è sita in località Brentelle di Sotto nel comune di Padova. L'impianto fu costruito nel lontano 1911 dall'allora Consorzio di bonifica «Bacchiglione Brentella» e doveva servire ad immettere nel canale Brentella, per sollevamento meccanico, le acque dei terreni bassi per un territorio di 1.063 ettari, a mezzo della chiavica Restelli e tramite gli scoli Lazzaretto e Riale prima, Bisatto poi. L'idrovora fu costituita da due gruppi Sulzer accoppiati a due turbine centrifughe ad asse verticale, della potenza di 40 Hp ciascuno, alimentati a nafta pesante, della portata di circa 0,7 m³/sec e prevalenza di 2 m. La potenza installata risultò fin da allora insufficiente allo scopo, ciò non di meno nel 1915, di fronte ai frequenti allagamenti del bacino della «Storta vecchia», che si verificava-



5 e 6. L'Idrovora Vecchia.

bile alle attuali normative sulla sicurezza. Si è però ritenuto di affiancare alle vecchie macchine una moderna elettropompa che possa intervenire in aiuto, nei momenti di crisi dell'idrovora principale di Brentelle, sollevando una portata di 1 m³/sec con una potenza di 55 kW, a servizio di una zona particolarmente depressa di estensione pari a 80 ettari, con scarico in canale Brentella. L'edificio e le antiche macchine restano una significativa testimonianza degli albori della bonifica idraulica meccanica.

no ogni qual volta le morbide del Brentella impedivano di utilizzare le chiaviche Barbato e Sanità Vecchia, anche le acque defluenti da tale bacino furono indirizzate all'idrovora mediante lo scolo Lazzaletto. Il deflusso delle acque di scolo del bacino citato trovò definitiva soluzione solo negli anni '70, con la costruzione dell'idrovora di Brentelle. Negli anni '90 l'idrovora Vecchia ha cessato definitivamente la sua attività, in quanto non più adeguata



7. Antica presa della roggia Quadretti Camerini.

l'acqua, quindi già negli anni '60-'70 l'allora Consorzio ha dovuto portarsi sempre più a monte per cercare la quota necessaria per derivare i propri canali, fino a unificare tutte le prese a Bassano del Grappa. Con tale operazione le antiche prese furono dismesse; tuttavia la maggior parte di esse sono ancora presenti e il Consorzio ha segnalato alla Soprintendenza per i beni ambientali ed architettonici del Veneto Orientale – che ha già dato la massima disponibilità – l'opportunità di un'azione di tutela, per salvarle da uno stato di possibile degrado e conservarle a testimonianza futura. Delle 13 antiche prese dal fiume Brenta, la sola Quadretti Camerini (Fig. 7) ricade in provincia di Padova, essendo ubicata in Carmignano di Brenta (le altre dodici sono nel vicentino); la roggia derivata arrivava a servire le campagne piazzelesì e la stessa villa Camerini Contarini, tra le più belle e maestose dimore venete.

Antiche prese irrigue

La derivazione dell'acqua per l'irrigazione avveniva in epoca storica attraverso apposite opere di presa, dislocate in vari punti del fiume Brenta, da Bassano del Grappa fino a Carmignano di Brenta. Erano presenti ben 13 prese, sei in sinistra Brenta e sette in destra. Ciascuna di queste dava origine ad altrettante rogge, realizzate fin dal secolo XIV, ancora oggi esistenti e che conservano il nome delle famiglie che durante la Repubblica di Venezia avevano il possesso delle campagne e delle canalizzazioni: Morosina, Dolfina, Trona, Grimana e Rezzonico, Isacchina, solo per citarne alcune. Con il forte abbassamento dell'alveo del Brenta, a seguito dell'escavazione di inerti, tali prese non riuscivano più a prelevare

Impianti di pompaggio per irrigazione

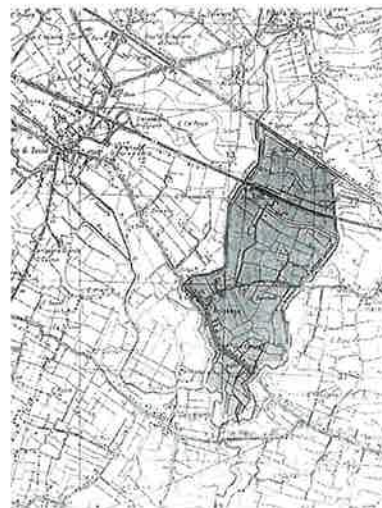
Tra i compiti del Consorzio quello di somministrazione irrigua è storicamente il più antico e si espleta a favore di un'area complessiva di oltre 30.000 ettari, di cui 10.500 ettari in provincia di Padova. Le elevate perdite di adduzione e distribuzione e la necessità di risparmiare acqua in un periodo in cui essa è sempre più preziosa hanno indotto il Consorzio ad intraprendere un'operazione di trasformazione per convertire i tradizionali sistemi irrigui a scorrimento a sistemi per asperzione; circa 6.000 ettari sono già irrigati in tal modo (di cui 736 ettari nel padovano). Le due centrali che nel padovano mettono in pressione le acque a favore di zone irrigate a pioggia sono ubicate a Presina di Piazzola (impianto realizzato nel 1988) e a Canola di Grantorto (realizzazione nel 1977-78). Il primo impianto, servito dalle acque della roggia Contarina (derivata dal fiume Brenta) è costituito da 4 pompe per una potenza installata di 238 kW. Il secondo, alimentato dalla roggia Rezzonico, è dotato di 4 pompe per una potenza di 198 kW ed ha a disposizione u-



8. Centrale pluviirrigua di Canola a Grantorto.

Botti a sifone

Si tratta di attraversamenti in cui il canale deve passare sotto un'altra infrastruttura, lavorando in pressione. Sono numerose; tra le più significative è quella di sottopasso del fiume Ceresone Piccolo (Fig. 9), realizzata nel 1983. Essa è realizzata con una canna di modesta dimensione (diametro interno 1,40 m) ma caratterizzata da una notevole lunghezza (161 m), vista l'ampiezza dell'alveo fluviale. Creando il collegamento della rete scolante interna alla sacca con un canale esterno, la Storta, l'opera ha permesso lo sgrondo ai terreni compresi nella sacca di Arlesega – nel comune di Mestrino –, estesa per 350 ettari, che diversamente avevano notevoli difficoltà di smaltimento delle acque, essendo confinati entro le arginature dello stesso Ceresone Piccolo e quelle del Ceresone Grande (i due fiumi confluiscono a breve distanza). È quindi una soluzione che ha evitato di dover ricorrere al pompaggio, con positivi riflessi sui costi di gestione. Per l'attraversamento degli argini sono state realizzate chiviche e controchiviche di sicurezza; in corrispondenza degli attraversamenti arginali, inoltre, sono stati realizzati diaframmi per garantire la tenuta.



9. Botte a sifone di Arlesega, sottopasso del fiume Ceresone Piccolo.



10. Ponte sul rio Porretta in via Cabrelle a Limena.

Ponti

Anch'essi sono numerosissimi; si tratta di attraversamenti stradali, di accessi carrai, talvolta di ponti canali, in tutti i casi intersezioni con le canalizzazioni idrauliche. Percorrendo in automobile e strade, spesso ci si passa sopra senza accorgersi; facendo attenzione è facile individuarne la presenza e così rendersi conto di quanto fitta è la rete dei corsi d'acqua. Analoga sorpresa si prova nel considerare le dimensioni dei ponti più antichi (di particolare pregio quelli ad arco realizzati in mattone), in confronto con quelle – ben più esigue – delle tubazioni ed anche degli scatolari più «moderni»! Maggior lungimiranza delle passate generazioni o maggiore esperienza ed attenzione rispetto agli eventi di piena? Qui si citano i più significativi ponti realizzati dal Consorzio nel recente passato in provincia di Padova:

in via Cabrelle a Limena, sul rio Porretta (Fig. 10); sulla roggia Brentella Cognarola in località Lobia di San Giorgio in Bosco, in attraversamento sotto la n. 27; sulla roggia Molina a Carmignano di Brenta. In tutti e tre i casi si tratta di rifacimenti di manufatti di dimensione non più idonea a far transitare le maggiori portate che l'urbanizzazione del territorio ha comportato; oltre a prevedere sezioni trasversali adeguate, per un razionale deflusso delle acque, si è cercato di curare in modo particolare l'inserimento ambientale delle opere.

Centri operativi

Il Consorzio, dovendo sovrintendere un ampio territorio, si è dotato di mezzi delle più svariate qualità: escavatori gommati e cingolati, pale, trattrici diseratrici, motobarche, autocarri, motocarri, camion con svariate applicazioni, autovetture e tutta una gamma di attrezzature



11. Centro operativo a Carmignano di Brenta.

come motosaldatrici, motoseghe, decespugliatori, troncatrici, motopompe, gruppi elettrogeni, idrovore, elettropompe ecc., senza contare l'allestimento per i lavori che a volte sono veri e propri cantieri. La potenza complessiva del parco macchine è di ben 5 mila cavalli. Il nuovo Centro Operativo a Carmignano di Brenta, recentemente inaugurato (Fig. 11), servirà quindi sia come punto di riferimento per tali mezzi – in una posizione baricentrica rispetto al comprensorio e strategica anche rispetto alle infrastrutture stradali – che per perseguire lavorazioni connesse all'attività, in un comprensorio che ha semùpre maggior bisogno di interventi e servizi di natura idraulica.

Utilizzazioni energetiche di terzi

Sulle canalizzazioni consorziali sono presenti alcuni salti d'acqua che sono stati sfruttati a scopo di produzione di energia; alcuni sono ormai solo testimonianza storica delle prime forme di utilizzazione delle risorse naturali a scopo produttivo, in fase pre-industriale (nel comprensorio in numero di 14 nel padovano). Si citano, tra quelli inattivi ma ancora ben conservati, il molino Riello sulla roggia Lupia a Grantorto, alcuni opifici sulla roggia Contarina a Piazzola sul Brenta (jutfificio, maglio), il molino Del Ferro sulla roggia del Molino a Fontaniva. È ancora attivo il molino Persegara sulla roggia del Molino a San Giorgio in Bosco. Altri opifici sono stati meccanizzati (16 in

provincia di Padova) e conservano quindi tuttora valenza di produzione energia idroelettrica da fonte rinnovabile, tra questi si citano quelli sulla roggia Molina in località Camazzole di Carmignano di Brenta, sulla roggia Trona in località Santa Croce Bigolina di Cittadella, sulla roggia Vica Cappella a Galliera Veneta e infine il molino Pesavento sul fiumicello Ceresone a San Pietro in Gù (Fig. 12), che conserva ancora la vecchia ruota idraulica utilizzato a suo tempo per la macina delle granaglie.



12. Molino Pesavento a San Pietro in Gù.

Gestione del Consorzio

I compiti istituzionali del Consorzio sono quelli di tenere in manutenzione le opere pubbliche di bonifica e di irrigazione; il contributo degli utenti è dedicato a tale compito. Tuttavia il Consorzio può anche proporre ad Enti superiori (solitamente la Regione), tramite appositi progetti, di realizzare nuove opere straordinarie, che possono quindi essere oggetto di finanziamento pubblico. Nel caso esso venga stanziato, l'opera viene eseguita e passata in gestione al Consorzio. Il Consorzio ha già attivato alcuni progetti di nuove opere, che si auspica possano concretizzarsi; in tal caso il patrimonio di manufatti e impianti già esistente potrà ulteriormente arricchirsi, dotando il territorio di maggiore presidio dal rischio idraulico, per le opere di bonifica, ovvero di migliore efficienza nella distribuzione irrigua, in un'epoca in cui il risparmio idrico è un'esigenza sempre più sentita e necessaria. La breve descrizione data nel presente articolo e i relativi numeri possono dare un'idea della complessità del sistema idraulico, la cui gestione non può mai fermarsi, proprio come il percorso delle acque. Si precisa che oltre alle opere idrauliche citate, nel comprensorio del Consorzio ne sono presenti altre, di competenza di altri Enti (Magistrato alle Acque, Genio Civile, opere private).

Considerazioni finali

Nel presente articolo si è accennato alle opere di bonifica in provincia di Padova; in realtà il comprensorio si estende anche in provincia di Vicenza (37.357 ettari) e di Treviso (2.539 ettari) – la gestione delle acque, infatti, non risente di confini amministrativi, ma solo di quelli geografici e in particolare di quelli idrografici. Anche in questi ambiti territoriali esistono manufatti e impianti consorziali di significativo interesse. Un accurato censimento di opere, impianti e manufatti attinenti alla rete idraulica è in corso di svolgimento attraverso il Sistema Informativo Territoriale realizzato dal Consorzio ed è già stato completato per quanto concerne le canalizzazioni. Tale lavoro è stato messo a disposizione degli Enti locali e di tutti gli eventuali interessati. •

IL PARCO DELLE MURA E DELLE ACQUE

Giampaolo Barbariol

Capo Settore Verde Pubblico
e Impianti Sportivi
Comune di Padova

Silvio Scanagatta

Assessore alla Qualità
della Vita e al Federalismo
Comune di Padova

Il sistema delle acque e delle mura di Padova costituisce una delle risorse fondamentali per la ricostruzione di una qualità del territorio che si è andata perdendo dopo decenni di espansione edilizia. La necessità di ridare visibilità e riconoscibilità passa attraverso la creazione di una rete che colleghi il sistema del verde e delle mura del centro storico con spazi fluviali che presentano elementi di naturalità e con i paesaggi agrari ancora recuperabili. Si tratta di un processo che esprime forti valenze culturali, mirando a ricostruire non solo una grande opportunità

in termini di attivazione di risorse per il tempo libero (utilizzo di giardini e parchi, ambiti murari, impianti sportivi ecc.) ma, soprattutto, ripristinando l'immagine della città e la sua memoria storica.

Il verde connesso con il sistema murario e delle acque di Padova rappresenta un consistente patrimonio sia in termini quantitativi che qualitativi. Se analizziamo la distribuzione delle aree a verde poste a ridosso del sistema bastionato, comprendendo sia le aree esterne che gli spalti e i giardini storici che lambiscono le mura, possiamo notare che queste superfici rappresentano la parte preponderante del verde del centro storico. Si tratta pertanto di spazi consistenti e soprattutto facilmente raggiungibili.

Da un punto di vista qualitativo sono aree di elevato significato per il contesto nel quale sonolocate e per il ruolo che possono svolgere quali elementi cardine di un sistema: mura, verde, acque.



Il Bastione Castelnuovo lungo il Piovego (Foto G. Monaco).

Cenni storici

Un'estesa fascia a verde si sviluppa intorno alla cinta muraria del '500 in coincidenza con la costruzione del guasto: le sue funzioni erano eminentemente legate al funzionamento del sistema difensivo. All'interno della cinta muraria, al di là degli spalti e terrapieni, le aree aperte erano costituite da orti, coltivi e giardini come viene ben documentato dalle cartografie che rappresentano la pianta della città. Dopo il '700 il guasto ritorna a essere coltivato e si insediano nuove edificazioni. Nell'800 si assiste allo sviluppo di importanti giardini storici a ridosso delle mura (parco Treves, giardini dell'Arena, giardino Trieste ecc.). È invece degli inizi del '900 la costruzione dei giardini della Rotonda e l'avvio di un processo di edificazione sia pubblica che privata a ridosso delle mura. Si costruiscono abitazioni e altri servizi come le scuole all'aperto realizzate per fini terapeutici. Per constatare un'inversione di tendenza dobbiamo arrivare ai giorni nostri con la dismissione di attività (distributori di carburanti ecc.) a ridosso delle mura e l'inizio dei lavori di restauro e la bonifica dei canali (Fossa Bastioni).

Il paesaggio dei parchi e giardini

L'assetto floristico e vegetazionale delle aree a verde che caratterizzano il sistema discontinuo di superfici libere a ridosso del sistema murario è il risultato, da una parte, dell'assenza di interventi di controllo della vegetazione ruderale e avventizia e, dall'altra, dell'inserimento pressoché casuale di materiale vivaistico, costituito in prevalenza da specie sempreverdi.

Cipressi, cedri, pini domestici, tuie, abeti e criptomerie sono stati diffusi in abbondanza nei prati dell'antico guasto tanto che lungo via Goito costituiscono un vero e proprio boschetto. Queste specie si sono dimostrate inadatte sia dal punto di vista fitoclimatico che da quello fitosanitario presentando una grande vulnerabilità nei confronti delle malattie e dei danni provocati dall'inquinamento.

Un altro aspetto non trascurabile è costituito dalla distribuzione puntiforme e casuale delle alberature nelle aree a verde con problemi di occultamento delle visuali e di ordine gestionale per il fraporsi di ostacoli alla meccanizzazione delle operazioni manutentive. Le situazioni più compromesse sono rilevabili lungo le aree delle vie Sarpi, Bronzetti, Goito ma anche taluni giardini (bastione Alicorno) che hanno subito in passato pesanti inserimenti floristici completamente avulsi dal contesto.

Dove invece le sistemazioni hanno rispettato le componenti naturali presenti (golena del bastione Portello Nuovo in via Fistomba) si realizza un migliore inserimento paesaggistico.

Anche la morfologia dei terreni in alcuni tratti risulta profondamente alterata dal deposito di materiali provenienti da demolizioni, come appare ad esempio nelle aree un tempo occupate dalle stazioni di rifornimento di carburanti.

Le azioni per la salvaguardia e il riutilizzo del verde del sistema murario cittadino

I programmi di mantenimento rappresentano la risposta più immediata al degrado e possono essere sviluppati attraverso due tipologie principali d'intervento.

La prima è costituita dalla manutenzione ordinaria degli spazi verdi (*maintenance*) e comprende tutte le operazioni di giardinaggio, pulizia delle aree, sfalci, potature che sono necessari sostanzialmente per garantire la conservazione dei prati e delle piantagioni. A queste operazioni si devono aggiungere gli interventi ordinari di diserbo sul manufatto murario per il controllo della vegetazione ruderale. Gli interventi sono attualmente gestiti attraverso piani biennali di manutenzione ordinaria degli spazi verdi e prevedono per i prati e i prati arborati una gestione a basso costo (cinque interventi di sfalcio all'anno) mentre sulle aree a giardino si realizza una gestione intensiva. Da due anni sono aumentati il numero e l'estensione degli spazi verdi, custoditi e puliti giornalmente grazie al servizio svolto da alcune cooperative sociali.

La seconda tipologia d'intervento è costituita dalla manutenzione straordinaria strutturale (*management*). Essa rappresenta un importante elemento di trasformazione e miglioramento in quanto va a incidere sul disegno e sull'organizzazione degli spazi per attuare

tutte quelle modifiche che razionalizzano la gestione e mirano a raggiungere lo sviluppo delle nuove funzioni. Alcuni significativi progetti hanno già prodotto importanti risultati. Tra questi ricordiamo gli interventi, attuati negli ultimi anni, di diserbo della vegetazione ruderale e di abbattimento delle specie arboree che si erano sviluppate nel manufatto murario.

Un intervento determinante è risultata la dismissione e l'abbattimento di numerosi distributori di carburanti posti lungo le aree esterne alle mura. Lo stesso lavoro di risanamento e risonatura della fossa Bastioni costituisce un fondamentale intervento a favore del riutilizzo delle aree golenali.

Nel breve periodo sono pertanto attuabili una serie di lavori di manutenzione straordinaria volti ad arrestare il degrado e a-



Il Canale del Businello presso il Parco Treves. Pianta di G. Valle, 1782-84.

venti i seguenti obiettivi principali: miglioramento della leggibilità del sistema, miglioramento della percorribilità e dell'accesso, controllo e fruizione degli utilizzatori.

Per quanto concerne la gestione degli spazi verdi, per accrescere la leggibilità del sito si tratta di eliminare gran parte delle siepi di ligustro poste lungo la carreggiata, spesso ricettacolo di sporcizia e difficili da gestire, sostituendole con leggere recinzioni in metallo o con macchie di arbusti di specie tappezzanti da disporre lungo l'aiuola esterna alberata.

Un importante elemento di riqualificazione riguarda il riassetto dell'apparato arboreo che alligna nelle golene e nelle aree antistanti le porte. Solo negli ultimi anni i progetti realizzati hanno tenuto conto dell'esigenza di equilibrare la distribuzione della vegetazione e quindi di masse e volumi in sintonia con le emergenze monumentali. Il criterio generale da adottare porta a considerare un accorto uso della vegetazione arborea per ottenere una maggiore trasparenza di fronte agli elementi architettonici di rilievo e una marcata azione di filtro quando invece esiste la necessità di occultare manufatti di scarso pregio o di elevato impatto visivo. Questo significa sfoltire le masse arboree sempreverdi iniziando la selezione dagli individui più debilitati e compromessi.

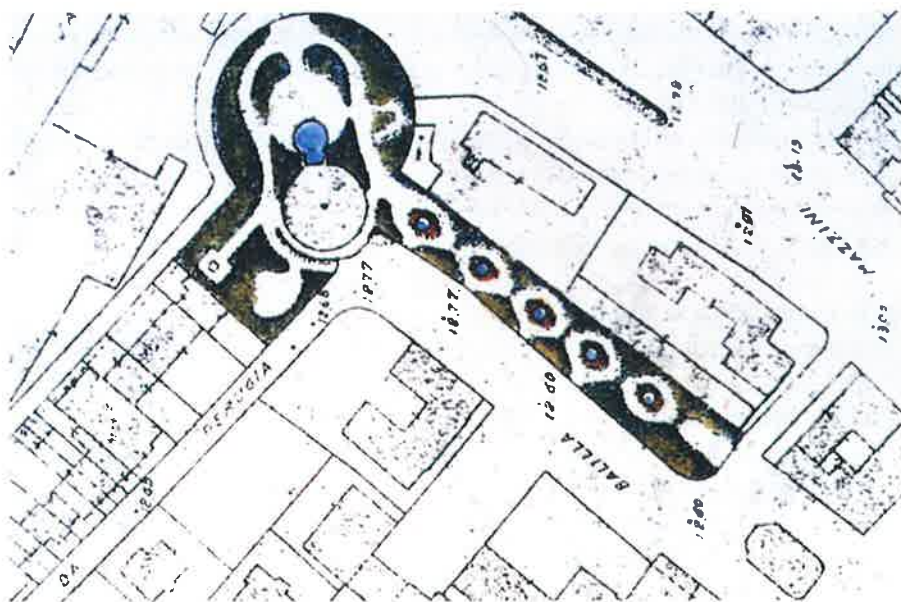
Nello stesso tempo, potranno essere già avviati alcuni interventi atti al mascheramento di strutture e manufatti che costituiscono elementi di degrado urbano. Un aspetto particolare di rilievo riguarda la ricostruzione dei filari alberati lungo le circonvallazioni esterne alle mura, in parte decimati dal cancro colorato del platano o dalle conseguenze di urti e incidenti o dalle difficili condizioni stazionali che si realizzano nella banchina stradale.

A questo scopo è quindi necessario poter riprogettare il sito d'impianto e mettere a dimora gli alberi su marciapiedi più ampi e dotati di protezioni e di pavimentazioni permeabili che ne garantiscano la sopravvivenza. La realizzazione di una maggiore visibilità e godibilità degli spazi aperti va ottenuta coinvolgendo sia le aree pubbliche che quelle private e sviluppata anche in relazione all'avanzamento delle politiche di riduzione del traffico veicolare che potranno essere attuate. Per quanto concerne i giardini storici interni alle mura le problematiche da affrontare nella fase di management risentono fortemente del carattere storico architettonico del giardino e quindi vanno affrontate caso per caso in relazione alle diverse tipologie.

L'attuazione del parco delle mura e delle acque

La progettazione degli interventi di riuso e restauro di un sistema così complesso e interfacciato con lo sviluppo e le problematiche della città non può che rispondere a una logica di sistema. L'obiettivo prioritario e duplice è quello del recupero di un'unitarietà ancora leggibile ma in fase di rapida sparizione delle fasce di verde e dei loro collegamenti in rete con le aree verdi sia di livello urbano che di livello minore. Ogni piccolo spazio che migliora la continuità rappresenta un'occasione per poter realizzare un collegamento funzionale o anche solo visivo con le aree verdi limitrofe e quindi un'opportunità da non perdere. Se è vero che la variante al centro storico già definisce uno specifico ambito d'intervento e ne regola le funzioni, la necessità di una maggiore puntualizzazione da attuare attraverso uno strumento gestionale specifico diventa un'esigenza reale per poter coordinare i diversi interventi. I progetti che non interessano solo siti puntuali con problematiche molto specifiche e confinate devono riferirsi a un ambito più ampio.

Si è già detto che la complessità di taluni siti (parco Treves, giardini all'Arena, giardini della Rotonda, porte storiche ecc.) ha richiesto specifici studi e progetti volti al restauro dei giardini. Tali interventi andranno via via a interessare il recupero della rete di parchi interni alle mura mirando all'integrazione tra le aree pubbliche a diverse destinazioni (aree a verde pubblico, aree scolastiche, aree monumentali) e tra i vari usi possibili. Il problema più urgente che interessa le aree più marginali è rappresentato dalla difficoltà di controllo degli spazi verdi e quindi dalla prevenzione all'uso improprio degli stessi (microcriminalità ecc.). Non è sufficiente comunque recintare e illuminare le aree verdi. Piuttosto i nuovi progetti individueranno forme di gestione compatibili. Si è comunque notato che le opportunità



Il Giardino della Rotonda sul Bastione della Gatta.

offerte dalle aree del sistema murario sono veramente molte e variegate. Le iniziative intraprese in taluni bastioni e giardini (bastione Alicorno, giardini della Rotonda) sono un esempio delle immense possibilità di utilizzo degli spazi verdi per manifestazioni culturali. Non dimentichiamo che già esistono spazi attrezzati nelle scuole elioterapiche realizzate all'inizio del '900 (scuole di via Gradenigo, via Raggio di Sole, via Marghera) alcuni dei quali di recente restaurati e in grado di fornire risposte qualificate alla sempre crescente domanda di aree per attività culturali, spettacoli, intrattenimenti. Allo stesso modo alcune superfici a prato già realizzate si prestano a manifestazioni temporanee (golena di San Massimo). Il parco delle mura diventa pertanto una realtà che collegando diversi parchi e giardini esistenti ne integra le diverse funzioni promuovendo la rivitalizzazione di vasti settori della città. Mentre il verde interno alle mura è vocato a essere dotato di servizi e attrezzato per rispondere a usi complessi (museali, espositivi ecc.), le aree esterne si prestano meglio alle attività che richiedono spazi liberi estensivi (ricreativi, sportivi o di semplice transito).

Un'attenzione particolare meritano le aree intorno alle porte cittadine e ai punti di accesso sia per il significato architettonico che queste rivestono sia per il ruolo svolto da questi siti come punti qualificanti di accesso alla città.

Il sistema del verde cittadino che si sviluppa lungo le mura e le acque si presta a essere la sede di percorsi didattici che, oltre a garantire il collegamento e la fruizione delle diverse aree, siano in grado di condurre il visitatore alla scoperta degli aspetti naturalistici, storici, architettonici; ciò nella convinzione che lo sviluppo della conoscenza dell'immenso patrimonio che la nostra città possiede sia la vera chiave per attivare il rispetto di questi beni e promuoverne lo sviluppo.

I progetti

a - La rete fluviale interna

Un primo programma riguarda la realizzazione di progetti integrati volti al recupero della rete fluviale interna, delle vestigia storiche e del verde pubblico interconnesso. Sulla base degli studi preliminari predisposti dal prof. Roberto Gambino dell'Università di Torino e riguardanti il recupero e la valorizzazione della rete fluviale e del verde pubblico interconnesso è in corso una collaborazione interdisciplinare tra i diversi settori comunali interessati (Verde pubblico, Edilizia Monumentale, Pianificazione Urbanistica, Opere pubbliche e Infrastrutture, Mobilità, Interventi Sociali). I tratti più significativi per la presenza di giardini e spazi verdi costituiscono tre sottosistemi che vengono di seguito brevemente descritti.

b - Il sottosistema del Piovego tra le porte Contarine e la golena di San Massimo.

Il progetto mira al recupero della fascia del Piovego compresa tra le porte Contarine e il Roncagette presso il bastione San Massimo attivando un percorso rivierasco che connette le diverse aree lungo il Piovego e il parco di Via Venezia in fase di costruzione. La riqualificazione tocca alcuni siti di rilevante interesse storico quali le Porte Contarine attualmente in fase di stombinamento, i giardini dell'Arena, la scalinata del Portello e aree di più recente trasformazione quali l'ex Macello di via Cornaro e l'ex area di stoccaggio delle ghiaie presso il lungargine del Piovego.

c - Il sottosistema delle mura e dei giardini tra la barriera Saracinesca e il parco Treves

Il progetto riguarda una lunga fascia di verde che si estende dalla barriera Saracinesca fino al parco Treves.

Il primo tratto riguarda la riqualificazione di una lunga passeggiata che attraverso il bastione Alicorno conduce dalla barriera Saracinesca al piazzale S. Croce.

Il secondo intervento nel sottosistema mira al collegamento e al restauro del verde lungo il tratto di mura che va da porta S. Croce al bastione di S. Giustina con la realizzazione di un giardino tematico (roseto).

Il terzo tratto comprende il restauro della parte sud del parco Treves a ridosso delle mura e il potenziamento delle strutture di carattere divulgativo (padiglione servizi nel parco).

d - Il sottosistema della fossa Bastioni

Gli interventi nel sottosistema mirano a riqualificare le aree esterne dell'antico guasto restituendone la leggibilità, la percorribilità e l'integrazione con il nuovo parco di via Sarpi e con il verde interno alle mura. In questo senso si prevedono interventi di riqualificazione del verde dei bastioni interni (Impossibile, Moro ecc.).

e - Il sottosistema del Tronco Maestro

Il progetto interessa i collegamenti lungo le rive dei canali interni con la riqualificazione dei percorsi e delle alberate nel tratto dalle porte Contarine alla Saracinesca.

LEGENDA

- 1 Cittadella dello Sport
- 2 parco Morandi
- 3 area sportiva dell'Arcella
- 4 area sportiva e parco di via Bajardi
- 5 aree centro sportivo Brentelle
- 6 parco Bacchiglione - Basso Isonzo
- 7 parco Roncajette
- 8 parco Iris



I fiumi e canali esterni

La grande sfida del futuro riguarda la riqualificazione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili per il tempo libero, mirando alla connessione dei grandi parchi cittadini, al ripristino e potenziamento degli ambienti naturali e delle reti ecologiche. Il sistema trova i suoi elementi portanti nelle fasce fluviali del fiume Brenta e Bacchiglione e nei collegamenti attraverso i canali minori (Bacchiglione, Roncajette). Importanti connessioni riguardano il sistema dei parchi cittadini: parco del Basso Isonzo, parco del Roncajette, parco dell'area Morandi.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV., *Convegno su Ruolo e competenze degli enti pubblici nella gestione dei parchi e giardini*, Italia Nostra, Vicenza 1990.
- AA.VV., *Padova il verde urbano. Riconversione ecologica della città*, Piccin, Padova 1996.
- Catalano M., Panzini F., *Giardini storici. Teoria e tecniche di conservazione e restauro*, Officina, Roma 1985.
- Franzin E., *Padova e le sue mura*, Signum, Padova 1982.
- Gambino R., *Recupero e valorizzazione della rete fluviale e del verde pubblico interconnesso*, Padova 1994 e 1996.
- Panzini F., *Per i piaceri del popolo*, Zanichelli, Bologna 1993.
- Wright T., *Large gardens and parks. Maintenance management and design*, Granada, London 1982.

PADOVA

VIABILITÀ

Sarà rinnovata la pavimentazione della nuova SS del Santo nel tratto compreso tra lo svincolo per Campodarsego e l'uscita di San Michele delle Abbadesse (6 km) (G. 7.9.99).

Il Vicepresidente del Consiglio Regionale ha inviato una lettera all'Assessore Regionale alla Viabilità per sollecitare un intervento della Giunta affinché si proceda al pagamento definitivo degli espropri che si sono resi necessari per la realizzazione del nuovo tracciato della SS del Santo (G. 10.9.99).

Con Decreto del 6 agosto 1999, n. 182, la Regione Veneto ha determinato il contributo annuale definitivo di circa centoventidue milioni di lire a favore del comune di Padova, per la realizzazione del parcheggio a raso San Lazzaro-Palaspert (BUR 14.8.99, n. 79).

VARIE

Un pool di esperti definirà i danni causati in centro storico dagli scavi del percorso elettromagnetico che in occasione del Giubileo avrebbe dovuto condurre i non vedenti dalla Stazione Ferroviaria alla Basilica del Santo passando per la Cappella degli Scrovegni, le piazze e i monumenti più importanti della città (G. 15.10.99).

Nei prossimi vent'anni lo Stato investirà circa 40 miliardi di lire per l'Orto Botanico (G. 17.10.99).

ALTA PADOVANA

PRG-PRUSST

Borgoricco Il Consiglio Comunale con delibera del 12 agosto 1999, n. 42, ha approvato la variante parziale al PRG, adottata ai sensi della L.R. 21/98, relativa ad interventi vari nel territorio comunale (BUR 10.9.99, n. 78).

Cittadella La Giunta Comunale ha dato il via libera al PRUSST, il Programma di Riqualificazione Urbana e di Sviluppo Sostenibile del Territorio, che seguendo una direttrice est-ovest interesserà il territorio compreso tra la Stazione Ferroviaria e gli impianti sportivi (G. 19.9.99).

Galliera Veneta La Giunta Regionale

con delibera del 27 luglio 1999, n. 2612, ha approvato con modifiche d'ufficio le varianti al PRG (BUR 24.8.99, n. 73).

Limena La Giunta Regionale con delibera in data 27 luglio 1999, n. 2613, ha approvato la variante generale al PRG (BUR 24.8.99, n. 73).

Loreggia Il Consiglio Comunale ha approvato (delibera 19 agosto 1999, n. 62), con modifica, la variante parziale n. 3 al PRG adottata con delibera di C.C. n. 29 del 25 marzo 1999 confermata con deliberazione n. 37 del 3 maggio 1999 (BUR 24.9.99, n. 84).

Selvazzano Il Consiglio Comunale ha approvato la suddivisione del territorio comunale in microzone e la variante parziale n. 10 al PRG (M. 26.9.99).

Villanova di Camposampiero La Giunta Regionale in data 27 luglio 1999 (delibera n. 2621) ha approvato con proposte di modifica la variante al PRG (BUR 24.8.99, n. 73).

VIABILITÀ

Camposampiero L'iter progettuale della nuova SS del Santo rischia un innatso stop. La Soprintendenza per i Beni Ambientali del Veneto Orientale ha dato avvio al procedimento di vincolo di tutela su un complesso rurale, sito in via Guizze di San Pietro, nell'area sulla quale dovrà passare il nuovo tratto della SS 307 (G. 24.9.99). Incontro urgente del Presidente della Provincia con l'arch. G. Monti (G. 25.9.99). Crescono le proteste sulla decisione della Soprintendenza. Sono in molti a chiedersi perché il vincolo non sia mai stato posto all'interno del PRG (G. 26.9.99). La Soprintendenza è favorevole a verificare la possibilità di superare il problema (G. 28.9.99). Ciclabile o camionabile? Resta aperto il dibattito sul futuro utilizzo della dismessa tratta ferroviaria Treviso-Ostiglia (G. 15.10.99).

Cittadella Il TAR respinge i ricorsi presentati contro la variante alla SS 53 Postumia (G. 12.9.99). La Giunta Comunale ha dato parere favorevole al progetto di realizzare le rotatorie sugli incroci di Borgo Vicenza e Borgo Treviso (G. 10.9.99). Le minoranze chiedono chiarezza sugli incassi dei parcometri (G. 24.9.99). Entro la prossima primavera sarà parzialmente vietato l'accesso alle

macchine in centro storico (M. 3.10.99).

Fontaniva SS 53 Postumia: sono stati recapitati gli avvisi di convocazione dall'Anas ai proprietari dei terreni coinvolti negli espropri. Per il Comune l'inizio dei lavori merita una festa (G. 15.10.99).

Gazzo Padovano La SP 27 Giarabassa sarà chiusa al traffico per circa 2 km fino al prossimo gennaio (G. 17.10.99).

Piombino Dese La Giunta Comunale ha destinato parte dei residui di bilancio per una serie di asfaltature (110 milioni in loc. Ronchi) (G. 17.10.99).

Tombolo Alla gara d'appalto mediante asta pubblica dei lavori di costruzione del sottopassaggio ferroviario, sostitutivo del passaggio a livello stradale sulla linea ferroviaria Vicenza-Treviso, ha partecipato la sola ditta Guerrino Pivato Spa di Onè di Fonte risultata aggiudicataria (BUR 27.8.99, n. 74). Il TAR blocca il progetto sottopasso (G. 12.9.99).

NUOVA EDILIZIA

Cittadella Il Consiglio Comunale ha approvato una lottizzazione privata in via Palladio per la realizzazione di quattordici lotti residenziali per l'edificazione di abitazioni unifamiliari, a schiera e appartamenti. L'intervento prevede l'allargamento di via Palladio per la realizzazione di una sede stradale adeguata dotata di marciapiedi (NdC ottobre).

Gazzo Padovano Il Sindaco prevede di esasperare, entro l'anno in corso, l'appalto per la costruzione di circa un centinaio di loculi e cappelle nel cimitero del capoluogo. In futuro sarà ampliato anche il cimitero di Grossa con l'edificazione di un blocco di ottanta posti salma (G. 15.9.99).

San Giorgio delle Pertiche Il progetto preliminare per la costruzione del municipio è stato approvato. L'inizio dei lavori è previsto entro la fine dell'anno (G. 3.10.99).

Vigodarzere Il progetto definitivo della nuova palestra comunale ha avuto l'approvazione della Giunta Comunale e della Commissione Edilizia (G. 15.10.99).

RESTAURO-RISTRUTTURAZIONE

Curtarolo Sono terminati i lavori di manutenzione e restauro alla Chiesa di San-

ta Giuliana a Pieve (G. 28.9.99).

Fontaniva Cerimonia per il via ai lavori sull'edificio di piazza Umberto I destinato a Centro Servizi ed Alloggi per Anziani (G. 11.9.99).

Mestrino La Piazza Mercato è pronta per l'inaugurazione dopo i lavori di sistemazione (G. 15.10.99).

Piazzola sul Brenta Si ritorna a parlare dello stato di degrado dell'ala est di Villa Contarini. Il progetto ha già ottenuto l'approvazione dell'Istituto Regionale delle Ville Venete e deve ora passare all'esame della Commissione Edilizia (G. 15.9.99).

Piombino Dese Cinquanta milioni di lire sono stati destinati dalla Giunta Comunale per l'asilo del capoluogo (G. 17.10.99).

San Giorgio delle Pertiche Il progetto di ricostruzione del fabbricato «ex capannone Beghin» a Cavino è stato approvato. Nell'edificio verranno ricavati spazi per le associazioni e una sala conferenze (G. 3.10.99).

AMBIENTE

Campodarsego I comitati di Reschigliano e Sant'Andrea per ottenere la chiusura della discarica minacciano una raccolta di firme e un referendum al fine di lasciare il Comune e chiedere l'unione con la vicina Cadoneghe (G. 17.10.99).

VARIE

Cittadella Nuovi campi da tennis: polemiche del Circolo Tennis che con la scelta del tipo di gara a licitazione privata sarebbe stato escluso in quanto non iscritto alla Camera di Commercio (G. 7.9.99). Mozione della Lega Nord per risolvere la «questione acque nere» (G. 15.10.99).

Gazzo Padovano L'intervento di sistemazione della piazza dovrebbe essere appaltato entro l'anno in corso (G. 15.9.99).

Piombino Dese Un contributo di sessanta milioni di lire (proveniente dai residui di bilancio) è stato destinato per la sistemazione del campo sportivo di Torreselle (G. 17.10.99).

BUR = Bollettino Ufficiale Regionale

G. = Gazzettino di Padova

M. = Mattino di Padova

NdC = Notizie da Cittadella



Computer Line srl

Email : clinepd@tin.it
Internet: www.computerline-padova.com

Padova



**Disponiamo di innovative
Soluzioni Finanziarie Personalizzate
per il Rinnovo Informatico dello Studio**

Personal
Computer

Y2K
YEAR 2000

Stampanti

Plotter

Scanner

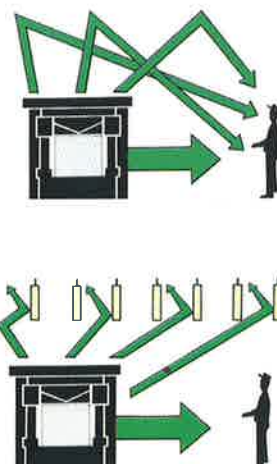
Internet

Padova - Via Belzoni n°143

Tel 049.8077440 Fax 049.8077434

SCHERMO

BAFFLE ACUSTICO



TRATTAMENTO ACUSTICO

DEGLI AMBIENTI INDUSTRIALI E SPORTIVI

Conforme al D. Lgs. 15 agosto 1991, n. 277

EDILCASA[®] COMMERCIALE S.p.A.

Bassano del Grappa (Vicenza)
Viale Pecori Giraldi, 55
Tel. 0424 502029 - 502045
Fax 0424 502386

Pannelli fonoassorbenti

- incombustibili
- buona resistenza alla corrosione e all'umidità
- facilità di posa in opera e di manutenzione
- buona riflessione alla luce
- dimensioni: lunghezza 1200 mm, larghezza 600 mm, spessore 50 mm
- peso del pannello 2,5 kg

PER UNA GIUSTA PROGETTAZIONE



di P. Dominato & C.

Associato ALGI, Associazione Laboratori Geotecnici Italiani, n. 54

DA 20 ANNI AL SERVIZIO DELL'INGEGNERIA CIVILE DELLA GEOLOGIA E DELLA RICERCA

LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER LE PROVE GEOTECNICHE
DI LABORATORIO E IN SITO

PROVE DI LABORATORIO

Classificazione e valori indice dei terreni
Analisi granulometriche complete
Limiti di Atterberg e di ritiro
Edometrie, ELL, triassiali (UU, CU, CD)
Prove di taglio diretto
Prove di costipamento AASHTO e CBR
Prove di permeabilità
Bentoniti e fanghi bentonitici

PROVE IN SITO

Assistenza a sondaggi e scavi con rilievo stratigrafico
Prelievo campioni
Densità in sito
Permeabilità in sito
Prove CBR in sito
Prove di carico su piastra (ϕ 30-75 cm)
Prove di carico su palo
Prova di carico con martinetti piatti (flat-jack)

MISURE E CONTROLLI

Rilievi inclinometrici
Rilievi assestimentrici
Rilievi piezometrici
Rilievi topografici
Controllo dei cedimenti di manufatti

Le prove sono eseguite seguendo la normativa ASTM integrata dalle norme CNR-UNI e dalle raccomandazioni dell'AGI. È possibile seguire altre normative richieste dal committente.



**SOS 626 BEGHELLI:
il telesoccorso
per le aziende
e i locali pubblici.**

MAX INFORMATION

**Se serve aiuto
basta premere qui
e risponde il Centro
SOS BEGHELLI,
pronto ad aiutarti.**

SOS 626 BEGHELLI è il nuovo *telesoccorso luminoso* per chiamare aiuto. Basta premere un tasto a seconda dell'emergenza: allarme incendio, allarme sanitario, allarme generico. Risponde il centro **SOS BEGHELLI**, attivo 24 ore su 24, 365 giorni all'anno. L'operatore sa già da *dove proviene la chiamata* e il tipo d'aiuto richiesto. In un istante allerta il *servizio pubblico di soccorso più vicino*, comunicando tutti i dati per arrivare prima. Inoltre rimane in contatto con voi e con i mezzi di soccorso per tutta la fase di intervento. **SOS 626 BEGHELLI**, conforme alla legge 626, *velocizza i tempi di intervento* dei servizi pubblici di soccorso.



**INFORMAZIONE RISERVATA
AGLI INSTALLATORI**

Per gli installatori
Beghelli
interessati a diventare
partners SOS
chiamare il numero verde.

Per informazioni

Numero Verde
800-005500

S O S 6 2 6

Beghelli

Basta un dito per avere una mano.

protezione
TERMICA ACUSTICA
ANTINCENDIO

la soluzione globale



eraclit
vince

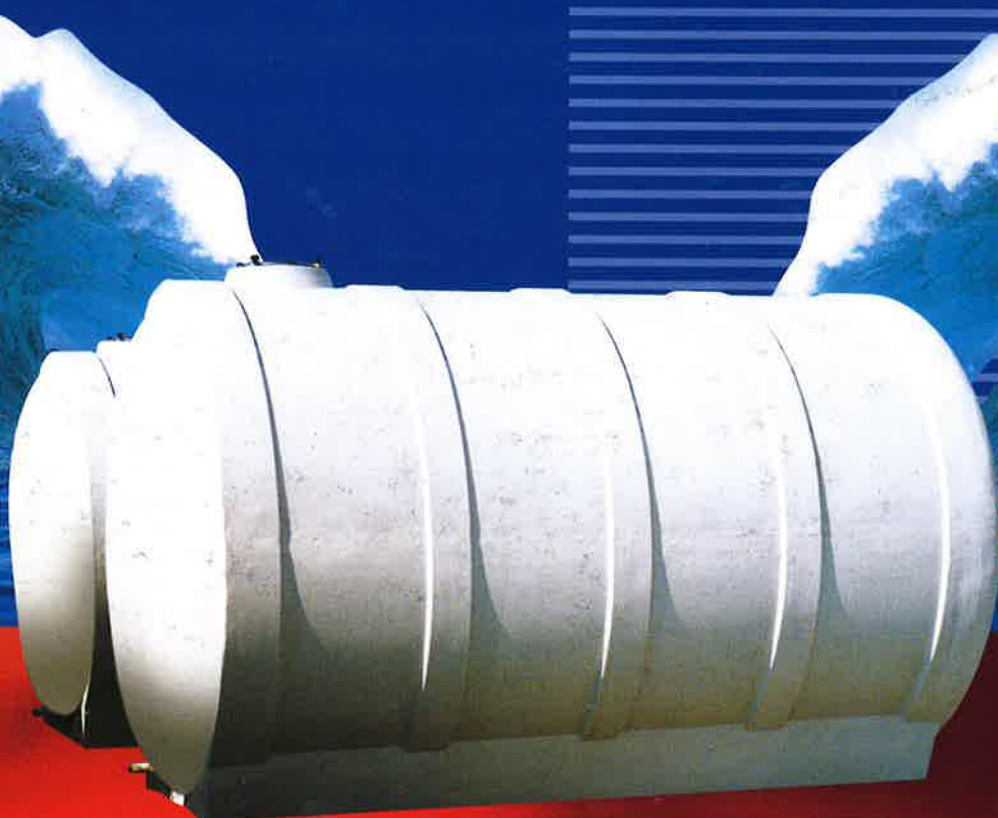


eraclit-venier spa
portomarghera / venezia - via dell'elettricità 18
tel. 041929188 (10 linee) - fax 041921672
<http://www.eraclit.it> - e-mail: eraclit@tin.it

CATALOGO GENERALE ERACLIT

Tagliando per ricevere
la nuova documentazione gratuita
Ritagliare e spedire con il biglietto da visita
GALILEO 99

DAL 1943 SERBATOI MONOLITICI A TENUTA IN C.A.V.



CREATI PER LE VOSTRE ESIGENZE.

- ANTINCENDIO
- SCORTE D'ACQUA
- IMPIANTO PRIMA PIOGGIA
- DECANTAZIONE
- DEPURAZIONE

STUDIO GRAFICO L'IMMAGINE

 **nicoVelo** S P A

PREFABBRICATI DAL 1943

35014 FONTANIVA (PD) - Via Roma, 46 - Tel. 0495 942 011 r.a. - Fax 0495 941 555

<http://www.nicovelo.it> - E-mail: info@veloprefabbricati.com

